

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-253294  
 (43)Date of publication of application : 18.09.2001

(51)Int.Cl.

B60Q 3/04  
 B60K 35/00  
 G09F 13/42  
 H01L 33/00

(21)Application number : 2000-067362

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD  
 JUJO CHEMICAL KK  
 SHINROIHI KK

(22)Date of filing : 10.03.2000

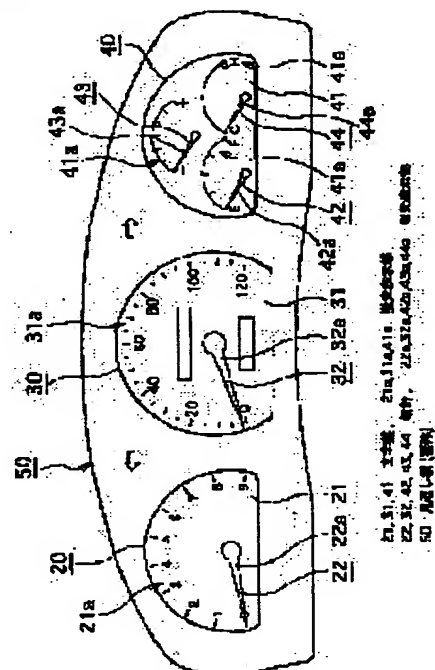
(72)Inventor : TAMAKI MASATO  
 ITO YOSHIKI  
 TAKAHASHI TOSHINORI  
 ASANO YOSHINORI  
 NISHIGUCHI YOZO

## (54) DIRECT LIGHTING SYSTEM OF METER FOR VEHICLE, AND METER LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To illuminate uniformly the whole display part of a meter and eliminate effect of ultraviolet rays effectively.

SOLUTION: Fluorescent display parts 21a, 22a, etc., consisting of fluorescent coating are provided on character boards 21, 31, 41 and pointers 22, 32, and 42. An LED 57 to energize the fluorescent display parts 21a, 22a, etc., is installed in a casing. The LED 57 has a peak wavelength in light emission of 380 nm approximately and a half value width of 20 nm approximately. A transparent meter lens to shut off the light of wavelength region under 400 nm approximately is installed at an opening 51 provided in an end plate 50.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
 examiner's decision of rejection or application converted  
 registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
 rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] Direct lighting equipment of the meter for vehicles characterized by providing the light emitting diode which can emit light freely in the light of the excitation wavelength region which excites the fluorescence display which it is prepared in a dial face and/or an indicator, it is excited by the light of an excitation wavelength region, and is colored according to fluorescence, and the aforementioned fluorescence display.

[Claim 2] Direct lighting equipment of the meter for vehicles characterized by providing the following. The case which holds a dial face and an indicator in the interior while using a front face as opening. The fluorescence display which it is prepared in the aforementioned dial face and/or an indicator, it is excited by the light of short wavelength, and is colored according to fluorescence. It is the light emitting diode which can emit light freely to the aforementioned fluorescence display about the light of the short wavelength which is arranged in the aforementioned case and excites the aforementioned fluorescence display. The transparent meter lens with which opening of the front face of the aforementioned case is equipped and which intercepts the light of wavelength region about 400nm or less.

[Claim 3] The aforementioned light emitting diode is direct lighting equipment of the meter for vehicles according to claim 1 or 2 characterized by considering as about 380nm of emission peak wavelengths, and with a half-value width [ of about 20nm ] light emitting diode.

[Claim 4] The meter lens of the meter for vehicles characterized by to provide the ultraviolet-rays interception material which consists of the ultraviolet ray absorbent and/or the ultraviolet-rays reflector which is the meter lens of the meter for vehicles with which opening of the front face of the case which holds the dial face and the indicator of the meter for vehicles is equipped, is prepared over the whole abbreviation surface of the substrate which consists of a transparent material with which opening of the front face of the aforementioned case is equipped, and the aforementioned substrate, and intercepts the light of a wavelength region

[Claim 5] The aforementioned ultraviolet-rays interception material is the meter lens of the meter for vehicles according to claim 4 characterized by providing the ultraviolet-rays reflector which is prepared all over the abbreviation by the side of the internal surface of the aforementioned substrate, and reflects the light of a wavelength region 400nm or less, and the ultraviolet-absorption material which is prepared all over the abbreviation by the side of the outside surface of the aforementioned substrate, and absorbs the light of a wavelength region 400nm or less.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] Especially this invention relates to the meter lens applied suitable for the direct lighting equipment and such direct lighting equipment of the meter for vehicles which carry out firefly luminescence of the displays, such as a graduation of a dial face, and a character, and display them about the direct lighting equipment and the meter lens of the meter for vehicles.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a lighting system of the conventional meter for vehicles, there are indirect lighting equipment, an edge light lighting system, transmitted illumination equipment, direct lighting equipment, etc. Among these, generally, direct lighting equipment arranges the light source to the front-face side (dial-face front) of a dial face, and illuminates a dial-face front face and an indicator directly. In addition, generally as the light source, a lamp bulb (incandescent lamp) is used. Since direct lighting equipment can arrange the light source ahead [of meter / dial-face] (operator side), it does not need the space for arranging the light source for the interior of meter like indirect lighting equipment. Therefore, an internal configuration can be made compact while being able to make thickness of meter small. Moreover, since light can be directly irradiated from the dial-face front of meter at the front-face side of a dial face, as compared with an indirect lighting layer, the transfer path of the light of the light source is comparatively short, it is hard to decrease light, and lighting efficiency can be gathered.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The direct lighting equipment of the conventional meter for vehicles is ideal in respect of lighting efficiency. On the other hand, since direct lighting equipment irradiates light from the slanting upper part ahead of a dial face, or a slanting lower part, an illuminance difference may arise in the upper and lower sides on the front face of a dial face, or the shadow of an indicator may be reflected in a dial-face front face. In this case, light and darkness may arise on the dial face of meter, and design nature may be fallen. Moreover, if the whole display, such as an indicator of meter, a graduation of a dial face, and a character, can be illuminated uniformly, it is more desirable also in respect of the visibility of meter.

[0004] On the other hand, form displays, such as an indicator, a character of a dial face, and a graduation, with a fluorescent substance, and excite a fluorescent substance by the light of the short wavelength region from the light source, it is made to emit light, and there is a meter lighting system which illuminates a display according to the fluorescence. In this case, as the light source, ultraviolet ray lamps, such as a mercury-vapor lamp and a black light fluorescent lamp, are usually used. However, the light emitted from these ultraviolet ray lamps is ultraviolet rays which have two or more emission peak wavelengths in the range of 300–360nm. Therefore, the ultraviolet rays reflected from the dial-face front face of meter etc. may be emitted to the meter exterior, white clothes, such as an operator, may shine palely by the ultraviolet rays, and displeasure may be given to an operator etc. Moreover, the light of a short wavelength region, especially ultraviolet rays serve as strong energy, so that wavelength is short, and the stimulus to the skin of a human body becomes strong. Therefore, it is desirable to prevent that the light (thing with the especially short wavelength) of short wavelength required for excitation of a fluorescent substance is emitted to the meter shell exterior.

[0005] On the other hand, as mentioned above, since the light of the aforementioned ultraviolet ray lamp is the light of the wavelength near far ultraviolet rays (200–300nm) and is quite strong energy, it may cause degradation of the fluorescent paint which constitutes the resin material or the display which constitutes the dial face of meter etc. Therefore, it is desirable to eliminate the influence of the light (especially ultraviolet rays) of this short wavelength as much as possible also from viewpoints, such as improvement in the endurance of meter and operational reliability.

[0006] Then, in addition to the original effect by direct lighting, this invention offers a technical problem the direct lighting equipment which is the meter for vehicles which can illuminate the whole display of meter uniformly.

[0007] Moreover, this invention offers a technical problem the meter lens which is the meter for vehicles which can eliminate the influence especially by ultraviolet rays effectively, when carrying out fluorescence lighting of the display of meter with the light source of short wavelength.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The light emitting diode (henceforth Light Emitting Diode) which can emit light freely in the light of the excitation wavelength region which excites the fluorescence display which the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning a claim 1 is formed in a dial face and/or an indicator, and it is excited by the light of an excitation wavelength region, and is colored according to fluorescence, and the aforementioned fluorescence display is provided.

[0009] Therefore, if in addition to the original operation and effect by direct lighting equipment light is emitted in Light Emitting Diode when meter lighting, such as night, is required, Light Emitting Diode will emit the light of a peculiar excitation wavelength region, a fluorescence display will be excited by the light, and light will be emitted in a peculiar fluorescence color. In order that fluorescence displays, such as an indicator, a graduation of a dial face, and a character, may carry out firefly luminescence hims if by the light of the excitation wavelength region from the light source at this time, the dependence to the quantity of light of the light source is a low.

[0010] The direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning a claim 2. The case which holds a dial face and an indicator in the interior while using a front face as opening. The fluorescence display which is prepared in the aforementioned dial face and/or an indicator, it is excited by the light of short wavelength, and is colored according to fluorescence. It is equipped with the light of the short wavelength which is arranged in the aforementioned case and excites the aforementioned fluorescence display by opening of Light Emitting Diode which can emit light freely, and the front face of the aforementioned case to the aforementioned fluorescence display, and the transparent meter lens which intercepts the light of wavelength region about 400nm or less is provided.

[0011] Therefore, if in addition to the original preparation and effect by direct lighting equipment light is emitted in Light Emitting Diode when meter lighting, such as night, is required, Light Emitting Diode will emit the light of peculiar short wavelength, a fluorescence display will be excited by the light, and light will be emitted in a peculiar fluorescence color. In order that fluorescence displays, such as an indicator, a graduation of a dial face, and a character, may carry out firefly luminescence himself by the light of the short wavelength from the light source at this time, the dependence to the quantity of light of the light source is a low.

[0012] On the other hand, with the direct lighting equipment concerning a claim 2, Light Emitting Diode is arranged in a case and irradiates light at the fluorescence display of the dial face and/or indicator which were similarly held in the case. At this time, the light of short wavelength 400nm or less is intercepted among the light emitted toward the meter exterior with the meter lens with which opening of the front face of a case was equipped. Furthermore, it can prevent that intercept the ultraviolet rays included in outdoor daylight, and the ultraviolet rays are irradiated inside meter with a meter lens.

[0013] The direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning a claim 3 set Above Light Emitting Diode to about 380nm of emission peak wavelengths, and with a half-value width [ of about 20nm ] Light Emitting Diode in the composition of claims 1 or 2.

[0014] Therefore, an emission peak wavelength is about 380nm, and the light emitted from Light Emitting Diode turns into light of the short wavelength (ultraviolet region) whose half-value width is about 20nm. The light of this wavelength region (ultraviolet region) has sufficient energy to excite the fluorescent substance of a fluorescence display.

[0015] On the other hand, even when it was the light of this wavelength region and the skin of a human body is irradiated directly, it is checked that there is almost no influence on the skin. Moreover, if it is the light of this wavelength region, it will be unimportant also to the dial face usually formed from resin material, the fluorescence display which consists of fluorescent paint.

[0016] Opening of the front face of the case which holds the dial face and indicator of the meter for vehicles is equipped with the meter lens of the meter for vehicles concerning a claim 4. The meter lens of this meter for vehicles is prepared over the whole abbreviation surface of the substrate which consists of a transparent material with which opening of the front face of the aforementioned case is equipped, and the aforementioned substrate, and possesses the ultraviolet-rays interception material which consists of the ultraviolet ray absorbent and/or ultraviolet-rays reflector which intercept the light of a wavelength region 400nm or less.

[0017] Especially the meter lens of the meter for vehicles concerning a claim 4 is applied to the meter for vehicles which makes displays, such as a graduation of a dial face, and a character, the fluorescence display which consists of a fluorescent substance, and illuminates by carrying out firefly luminescence of the fluorescence display with the short wavelength light sources (short wavelength Light Emitting Diode, ultraviolet ray lamp, etc.). And if opening of the front face of a case of such meter for vehicles is equipped with the meter lens concerning a claim 4, the light of a wavelength region 400nm or less will be intercepted among the light emitted toward the meter exterior with the meter lens with which opening of the front face of a case was equipped. That is, the ultraviolet-rays interception material prepared over the front face of abbreviation of the substrate of a meter lens intercepts light (ultraviolet rays) with a wavelength of 400nm or less.

[0018] On the other hand, the light (light) of the wavelength exceeding 400nm penetrates a transparent substrate, without being intercepted by ultraviolet-rays interception material. Moreover, luminescence of the fluorescent substance used for the fluorescence display of the meter for vehicles is the light of the wavelength usually exceeding 400nm. Therefore, in addition to this, the light showing the fluorescence display of a dial face etc. and a light required for a meter display penetrate a transparent substrate as it is, without being intercepted with a meter lens.

[0019] In the composition of a claim 4, the meter lens of the meter for vehicles concerning a claim 5 could prepare the aforementioned ultraviolet-rays interception material all over the abbreviation by the side of the internal surface of the aforementioned substrate, and constituted it from an ultraviolet-rays reflector which reflects the light of a wavelength region 400nm or less, and ultraviolet-absorption material which is prepared all over the abbreviation by the side of the outside surface of the aforementioned substrate, and absorbs the light of a wavelength region 400nm or less.

[0020] Therefore, the ultraviolet rays of a wavelength region 400nm or less are alternatively reflected among the light emitted toward the meter exterior by the ultraviolet-rays reflector by the side of the internal surface of a substrate. Moreover, the ultraviolet rays which the ultraviolet-rays reflector reflected excite the fluorescence display of a dial face again.

[0021] On the other hand, even when it is not reflected by the ultraviolet-rays reflector but the ultraviolet rays of a wavelength region 400nm or less penetrate a substrate internal-surface side, the light is alternatively absorbed by the ultraviolet-absorption material by the side of the outside surface of a substrate. Moreover, it can prevent that intercept the ultraviolet rays included in outdoor daylight, and the ultraviolet rays are irradiated by ultraviolet-absorption material inside meter.

[0022] [Embodiments of the Invention] Hereafter, the gist of operation of this invention is explained. In addition, the gist of each operation — adding — the sign same to the same member or the same element, or a member — a number is attached and the explanation is omitted.

[0023] Drawing 1 is the front view showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gist 1 of operation of this invention. Drawing 2 is the cross section showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gist 1 of operation of this invention.

[0024] The direct lighting equipment of the meter for vehicle concerning the gestalt of this operation is materialized as direct lighting equipment which illuminates the dial face and/or indicators for automobiles, such as a combination instrument, by fluorescence display. The meter for automobiles which applies the direct lighting equipment of the gestalt of this operation here is equipped with the meter case 10 made of an un-transparent resin, and the board-paper board 50 with which the front-face side of the meter case 10 is equipped as shown in drawing 1 and drawing 2. The tachometer section 20 is formed in the left part within the meter case 10. The tachometer section 20 has a dial face 21 and an indicator 22. The graduation and the character are arranged at intervals of predetermined as fluorescence display 21a showing an engine speed at the periphery section of a dial face 21. Moreover, the speedometer section 30 is formed in the center section within the meter case 10. The speedometer section 30 has a dial face 31 and an indicator 32. The graduation and the character are arranged at intervals of predetermined as fluorescence display 31a showing the vehicle speed at the periphery section of a dial face 31. Furthermore, the auxiliary meter section 40 which has arranged suitably auxiliary instruments, such as a fuel gage, a voltmeter, and a thermometer, is formed in the right part within the meter case 10. The auxiliary meter section 40 has a dial face 41 and the indicators 42, 43, and 44 of various meters. The graduation and the character are arranged at intervals of predetermined as fluorescence display 41a which expresses the variates (a fuel residue, battery voltage, circulating water temperature, etc.) of the meter to the periphery section of various meters in a dial face 41, respectively.

[0025] The case which holds dial faces 21, 31, and 41 and indicators 22, 32, and 42 in the interior is constituted by the aforementioned meter case 10 and the board-paper board 50.

[0026] The fluorescence displays 21a, 31a, and 41a of the dial faces 21, 31, and 41 of each aforementioned meter sections 20, 30, and 40 are formed with a predetermined fluorescent substance, are excited by the light (mainly ultraviolet rays) of a predetermined excitation wavelength region, emit the light of a peculiar emission peak wavelength, and color it in a peculiar color according to the fluorescence. These fluorescence displays 21a, 31a, and 41a make the shape of a paint film which made the fluorescent paint containing a fluorescent substance with \*\* the front face of the dial faces 21, 31, and 41 as a substrate by printing etc., and formed it in it. Furthermore, the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a are formed in the indicators 22, 32, 42, 43, and 44 of each aforementioned meter sections 20, 30, and 40. These fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a make the shape of a paint film which made the fluorescent paint containing a fluorescent substance with \*\* the front face of the indicators 22, 32, and 42 as a substrate by printing etc., and formed it in it. Or it can blend and distribute the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a can also form fluorescent substances, such as a fluorescent pigment or a fluorescent dye, in the transparent resin material which constitutes the shank and the indicator section of indicators 22, 32, and 42. The fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a are formed with a predetermined fluorescent substance, are excited by the light (mainly ultraviolet rays) of a predetermined excitation wavelength region, and emit the light of a peculiar emission peak wavelength (peculiar color).

[0027] The aforementioned board-paper board 50 is used the configuration which projects an upper-limit side in a transverse-plane side (operator side) nothing, and the front face is used as opening 51. Housing 52 is arranged in one by the point for an upper-limit lobe of the board-paper board 50. Housing 52 is formed in box-like [predetermined] of resin material. Moreover, opening 53 is formed in the dial faces 21, 31, and 41 of housing 52, and the position which counters. The predetermined part in housing 52 is equipped with a printed circuit board 55, and Light Emitting Diode 57 as the short wavelength light source is mounted in the printed circuit board 55. Light Emitting Diode 57 counters the opening 53 of housing 52, can be arranged, can emit light toward dial faces 21 and 31 and 41 grades, and can emit the light to dial faces 21 and 31, 41 front faces and indicators 22 and 32, and 42 grades freely. Moreover, Light Emitting Diode 57 is fixed to the predetermined position in housing 52 in a predetermined arrangement mode by insertion etc. making the aforementioned printed circuit board 55 the predetermined part in housing 52, and fixing. And it connects with predetermined power supplies (battery etc.) with the wiring which is not illustrated, and a printed circuit board 55 is energized to Light Emitting Diode 57.

[0028] Arbitrary things can be used if radiation of the light (mainly ultraviolet rays) of the wavelength region where the above Light Emitting Diode 57 can excite the fluorescent substance of the aforementioned fluorescence displays 21a, 31a, 41a, 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a freely is free. Usually, the short wavelength light Light Emitting Diode which can emit the light by the side of short wavelength freely is used with the short wavelength Light Emitting Diode which can emit the ultraviolet rays of a predetermined wavelength region freely, or ultraviolet rays. What has the luminescence wavelength distribution (an emission peak wavelength and half-value width) corresponding to an excitation wavelength distribution of the fluorescent substance of the fluorescence displays 21a, 31a, 41a, 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a as Light Emitting Diode 57 is selected. With the gestalt of this operation, the emission peak wavelength is using Light Emitting Diode whose half-value width is about 20nm by about 380nm as Light Emitting Diode 57. While the ultraviolet rays of this wavelength region have energy required for excitation of a fluorescent substance, it is checked that degradation of a fluorescent substance is not produced and there is no influence of the skin on a human body.

[0029] On the other hand, the kind of the fluorescent substance of the aforementioned fluorescence displays 21a, 31a, and 41a and fluorescent substance of the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a is good also as the same thing, and it is good also as a different thing. That is, the luminescent color, excitation wavelength, etc. can be chosen suitably if needed. However, it is desirable from points, such as simplification of composition, to use the fluorescent substance which has the same excitation wavelength so that both can be excited by Light Emitting Diode 57 of a single kind. That is, when the fluorescent substance of different excitation wavelength is used, it is necessary to form Light Emitting Diode 57 which emits the ultraviolet rays corresponding to each excitation wavelength.

[0030] Moreover, the order position within the board-paper board 50 of Light Emitting Diode 57 and the right-and-left position are arbitrary as long as dial faces 21 and 31 and 41 grades can be illuminated. However, as for Light Emitting Diode 57, it is desirable from the homogeneous point of lighting to arrange in at least one center of right and left of each meter sections 20, 30, and 40 (dial faces 21, 31, and 41).

[0031] The opening 51 of the board-paper board 50 is equipped with the meter lens (cover lens) 60. The meter lens 60 forms dial faces 21, 31, and 41 and indicators 22, 32, and 42 for a wrap curved tabular from the front (operator side). The meter lens 60 is the so-called nonreflective configuration, and makes the letter of an inclination which separates from dial

faces 21, 31, and 41 toward a upper limit. The space between dial faces 21, 31, and 41 and the meter lens 60 turns into a building envelope of a combined instrument, and turns into illuminated space.

[0032] Next, the meter lens 60 is explained in full detail. Drawing 3 is the fragmentary sectional view showing the meter lens of the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the general operation of this invention.

[0033] As shown in drawing 3, the meter lens 60 is equipped with a substrate 61, the ultraviolet-rays reflector 62 prepared all over the internal surface of a substrate, and the ultraviolet-absorption material 63 prepared all over the outside surface of a substrate. A substrate 61 consists of acrylic resin as a transparent material, and the curved tabular with which the opening 51 of the board-paper board 50 is equipped is made. Moreover, the ultraviolet-rays reflector 62 is formed in the shape of a paint film over the whole front face inside [In (a dial-faces 21 and 31 side, 41 sides)] a substrate 60, and reflects alternatively the light of a wavelength region 400nm or less, i.e., ultraviolet rays. Furthermore, an ultraviolet ray absorbent 63 is formed in the shape of a paint film over the whole front face of the outside Out (operator side) of a substrate 60, and absorbs alternatively the light of a wavelength region 400nm or less, i.e., ultraviolet rays.

[0034] The aforementioned ultraviolet-rays reflector 62 is formed by blending and distributing an ultraviolet-rays reflective agent to the acrylic resin as for example, a transparent resin material, considering as the shape of a paint, and making the paint into the internal surface of a substrate 61 with \*\*. As an ultraviolet-rays reflective agent, the impalpable powder of metallic oxides, such as an impalpable powder of silicon oxide and an aluminum oxide, a zinc oxide, titanium oxide, and a magnesium oxide, can be illustrated. The density of an ultraviolet-rays reflective agent, particle size, a configuration, etc. are suitably set up so that it may become the optimal ultraviolet-rays reflection factor, and so that the transmittance (transparency) to the light of the paint film-like the ultraviolet-rays reflector 62 whole may not be spoiled.

[0035] The aforementioned ultraviolet-absorption material 63 is formed by blending and distributing an ultraviolet ray absorbent to the acrylic resin as for example, a transparent resin material, considering as the shape of a paint, and making the paint into the outside surface of a substrate 61 with \*\*. As an ultraviolet ray absorbent, various organic system ultraviolet ray absorbents, such as a salicylic-acid system, a triazine system, a benzotriazole system, a benzophenone system, and a cyanoacrylate system, can be illustrated. The density of an ultraviolet ray absorbent, particle size, a configuration, etc. are suitably set up so that it may become the optimal rate of a ultraviolet absorption, and so that the transmittance (transparency) to the light of the paint film-like the ultraviolet-rays reflector 62 whole may not be spoiled.

[0036] As a transparent material of a substrate 61, arbitrary transparent materials, such as polycarbonate resin besides acrylic resin, can be used. Moreover, arbitrary transparent resin material, such as polycarbonate resin besides acrylic resin, can be used also as a transparent material of the ultraviolet-rays reflector 62 and the ultraviolet-absorption material 63. In addition, it is desirable to use the same transparent resin material for these from the point of the \*\*\*\*\* (adhesive property) of the ultraviolet-rays reflector 62 to a substrate 61 and the ultraviolet-absorption material 63.

[0037] Next, the operation of the direct lighting equipment of the meter for vehicles and effect concerning the form 1 of the operation constituted as mentioned above are explained.

[0038] First, the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 1 of operation demonstrates the original operation and effect by direct lighting equipment. That is, thin shape-ization of meter is enabled, a internal structure is simplified and the effect of improving lighting efficiency is demonstrated. Furthermore, if the luminescence drive of Light Emitting Diode 57 is carried out by the luminescence control circuit which is not illustrated when meter lighting, such as night, is required, Light Emitting Diode 57 will emit the ultraviolet rays of short wavelength peculiar to the above. And the fluorescent substance of the fluorescence displays 21a, 31a, and 41a and the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a is excited by the ultraviolet rays, and light is emitted in a peculiar fluorescence color. When the display of indicators 22, 32, 42, 43, and 44, dial faces 21 and 31, and 41 grades is formed by the usual color pigment here, it depends for the illuminance of the display by the light from the light source on the luminous intensity which reaches a display from the light source completely. Therefore, depending on a light source position, luminous intensities differ in the upper and lower sides of dial faces 21, 31, and 41 etc., and a difference may appear in the illuminance of each portion of a display.

[0039] However, in order that the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a of indicators 22, 32, 42, 43, and 44 and the fluorescence displays 21a, 31a, and 41a of dial faces 21, 31, and 41 may carry out firefly luminescence himself by the ultraviolet rays from Light Emitting Diode 57 with the direct lighting equipment concerning the form 1 of operation, the dependence to the luminous intensity from Light Emitting Diode 57 is low. Consequently, with the direct lighting equipment concerning the form 1 of operation, the fluorescence displays 21a, 31a, and 41a and the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a can be illuminated uniformly. That is, irrespective of the position of Light Emitting Diode 57, it can prevent that an illuminance difference arises in the partial portions of the fluorescence displays 21a, 31a, and 41a and the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a, or the shadow of indicators 22, 32, 42, 43, and 44 is reflected in dial faces 21 and 31 and 41 front faces, and the visibility of meter can be improved more.

[0040] Moreover, since Light Emitting Diode 57 is used as the light source, the arrangement space for the light sources can be small, can end, and can miniaturize the whole meter. Furthermore, Light Emitting Diode 57 is long lasting at a low power, and since operation is stable, it can perform reliable meter lighting over a long period of time.

[0041] On the other hand with the direct lighting equipment concerning the form 1 of operation It is arranged in the board-paper board 50 with which Light Emitting Diode 57 constitutes a case. Ultraviolet rays are irradiated at the fluorescence displays 21a, 31a, and 41a of the dial faces 21, 31, and 41 similarly held in the meter case 10 as a case, and the board-paper board 50, and the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a of indicators 22, 32, 42, 43, and 44. At this time, it irradiates from Light Emitting Diode 57, and the light of short wavelength 400nm or less, i.e., ultraviolet rays, is introduced with the meter lens 60 with which the opening 51 of board-paper board 50 front face was equipped among light emitted toward the meter exterior, such as light reflected on the dial faces 21 and 31 in a case, 41 front faces, etc., and light emitted to the immediate exterior from Light Emitting Diode 57. Consequently, when carrying out fluorescence lighting of the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a of meter by Light Emitting Diode 57 as the light source of short wavelength, it can prevent effectively that specially the light of an ultraviolet region is emitted to the meter exterior, and the influence by ultraviolet rays can be eliminated effectively.

[0042] Moreover, it can prevent that introduced the ultraviolet rays included in outdoor daylight, and the ultraviolet rays are



irradiated inside meter with the meter lens 60. Consequently, it can prevent effectively that the dial faces 21 and 31 which consist of resin material inside meter by the ultraviolet rays included in outdoor daylight, and 41 grades deteriorate.

[0043] Furthermore, an emission peak wavelength is about 380nm, and the light emitted from Light Emitting Diode 57 turns into light of the short wavelength (ultraviolet region) whose half-value width is about 20nm. The light of this wavelength region (ultraviolet region) has sufficient energy to excite the fluorescent substance of the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a. Consequently, sufficient luminescence can be obtained from a fluorescence display and the visibility of the fluorescence display in a dark place is not spoiled. On the other hand, even when it was the light of this wavelength region and the skin of a human body is irradiated directly, it is checked that there is almost no influence on the skin. Moreover, if it is the light of this wavelength region, it will be uninfluential also to the dial faces 21, 31, and 41 usually formed from resin material, the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a which consist of fluorescent paint. Consequently, the influence by ultraviolet rays can be eliminated effectively, the stimulus to the skin of a human body is prevented, or degradation of dial faces 21 and 31 and 41 grades is suppressed, and the effect of being able to attain the reinforcement is demonstrated.

[0044] Moreover, the light (light) of the wavelength exceeding 400nm penetrates a transparent substrate, without being intercepted by ultraviolet-rays interception material. Moreover, luminescence of the fluorescent substance used for the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a of the meter for vehicles is the light (blue, green, yellow, orange, red, etc.) of the wavelength usually exceeding 400nm. Therefore, in addition to this, the light showing the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a of dial faces 21, 31, and 41 etc. and a light required for a meter display penetrate the transparent substrate 61 as it is, without being intercepted with the meter lens 60. Consequently, the meter lens of the meter for vehicles concerning the form 1 of operation does not fall the lighting efficiency and the visibility of meter.

[0045] In addition, the ultraviolet rays of a wavelength region 400nm or less are alternatively reflected among the light emitted toward the meter exterior by the ultraviolet-rays reflector 62 by the side of the internal surface of the substrate 61 of the meter lens 60. Moreover, the ultraviolet rays which the ultraviolet-rays reflector 62 reflected excite the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a of dial faces 21, 31, and 41 again. Consequently, while it can prevent effectively that ultraviolet rays are emitted to the meter exterior and the influence by ultraviolet rays can be eliminated effectively, the lighting efficiency of the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a of meter can be improved.

[0046] On the other hand, even when it is not reflected by the ultraviolet-rays reflector 62 but the ultraviolet rays of a wavelength region 400nm or less penetrate a substrate 61 internal-surface side, the light is alternatively absorbed by the ultraviolet-absorption material 63 by the side of the outside surface of a substrate 61. Consequently, it can prevent more effectively that ultraviolet rays leak to the meter exterior, and the influence by ultraviolet rays can be eliminated more effectively. Moreover, it can prevent that intercept the ultraviolet rays included in outdoor daylight, and the ultraviolet rays are irradiated by the ultraviolet-absorption material 63 inside meter. Consequently, it can prevent effectively that the dial faces 21 and 31 which consist of resin material inside meter by the ultraviolet rays included in outdoor daylight, and 41 grades deteriorate.

[0047] Drawing 4 is the cross section showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 2 of operation of this invention.

[0048] The configuration by the side of the front face of the automobile meter which applies the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 2 of operation differs from the form 1 of operation. Other composition is the same as that of the form 1 of operation. That is, with the form 2 of operation, the soffit side of the board-paper board 70 of a case has projected to the transverse-plane side conversely [the form 1 of operation]. In addition, opening 71 is formed in the front face of the board-paper board 70. The housing 72 which holds Light Emitting Diode in a predetermined position with a predetermined posture is arranged in one like the form 1 of operation by the point for a soffit lobe of the board-paper board 70. Moreover, opening 73 is formed in the dial faces 21, 31, and 41 of housing 72, and the position which count rs, and Light Emitting Diode57 can emit the light to dial faces 21 and 31, 41 front faces and indicators 22 and 32, and 42 grades freely through opening 73.

[0049] Furthermore, the opening 71 of the board-paper board 70 is equipped with the meter lens 80. Although the meter lens 80 of the form 2 of operation makes the same nonreflective configuration as the form 1 of operation, corresponding to the front configuration of the board-paper board 70, the meter lens 60 of the form 1 of operation makes conversely the letter of an inclination which separates from dial faces 21, 31, and 41 toward a soffit. The meter hood 85 was formed in the upper limit of the meter for automobiles, and it has projected in the shape of eaves ahead from the meter lens 80.

[0050] The direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 2 of the operation constituted as mentioned above has the same operation and same effect as the form 1 of operation, although the physical relationship of Light Emitting Diode becomes opposite to the form 1 of operation.

[0051] Drawing 5 is the cross section showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 3 of operation of this invention.

[0052] With the direct lighting equipment of the meter for vehicles which the form 3 of operation costs with the forms 1 and 2 of operation to arranging Light Emitting Diode57 as the light source to the front-face side (operator side) of dial faces 21, 31, and 41, Light Emitting Diode57 is arranged to the rear-face side of dial faces 21, 31, and 41. And the transparent material 91 which leads the light of Light Emitting Diode57 to the front-face side of dial faces 21, 31, and 41 is formed, the light is reflected by the reflecting plate 92, dial faces 21, 31, and 41, indicators 22 and 32, and 42 grades are irradiated, and the fluorescence displays 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, and 44a are illuminated. Therefore, the housing 52 for holding Light Emitting Diode57 is not formed in the board-paper board 50 of a case. Other composition is the same as that of the form 1 of operation.

[0053] The direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 3 of the operation constituted as mentioned above has the same operation and same effect as the form 1 of operation except it, although the thickness of meter becomes large a little rather than the forms 1 and 2 of operation in order to arrange Light Emitting Diode57 to the rear-face side of dial faces 21, 31, and 41.

[0054] Next, the concrete composition of a fluorescence display applicable to the direct lighting equipment of the form of each above-mentioned implementation is explained in full detail. Drawing 6 is the cross section showing the fluorescence display of the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 4 of operation of this invention.

[0055] The direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 4 of operation provides the respectively same fluorescence display 110 in the dial face D and Indicator P, as shown in drawing 6. A dial face D is equivalent to the dial faces 21, 31, and 41 of the forms 1-3 of operation, and Indicator P is equivalent to indicators 22, 32, 42, 43, and 44. Moreover, the fluorescence display 110 corresponds to the fluorescence displays 21a, 31a, and 41a and the fluorescence displays 22a, 32a, 42a, 43a, and 44a. The aforementioned fluorescence display 110 is formed in the front face of the predetermined position of the front face of the substrate 101 of a dial face D, and the substrate 105 of Indicator P. The fluorescence display 110 was formed on the first pass 111 and the first pass 111 — 112 [layer / second] is provided. In addition, a substrate 101 and a substrate 105 are formed from a usual dial-face material and usual indicator material, and are good also as any of transparent and a non-transparent material.

[0056] In detail, as the aforementioned first pass 111, the white layer which consists of a white paint is used. Generally, a white paint is formed by printing or paint, in order to form a light-scattering side with optical system, and it contains white pigments, such as a titanium dioxide. With the form of this operation, application formation of the first pass 111 which consists of this white layer is carried out by predetermined thickness so that it may become a predetermined paint film flat-surface configuration in the predetermined position of a substrate 101, 105. That is, in the case of dial faces 21, 31, and 41, a white paint is made a substrate 101 with \*\*, and the first pass 111 is formed in the position corresponding to the graduation and character of Displays 21a, 31a, and 41a so that it may become a configuration corresponding to the graduation and character. Moreover, in the case of indicators 22, 32, and 42, a white paint is made with \*\* the whole front face of a shank and/or the indicator section, and the first pass 111 is formed in it.

[0057] The second layer of the fluorescence layer which consists of fluorescent paint is used as 112. Fluorescent paint is what blended the fluorescent substance and the coloring matter with the clear paint, presents the color of a coloring matter (a color pigment, color) in a bright place, and presents the fluorescence color of a fluorescent substance in a dark place. With the gestalt which is this operation, application formation of the second layer 112 which consists of this fluorescence layer is carried out by predetermined thickness so that it may become the same paint film flat-surface configuration as the first pass 111 on the whole front face of the aforementioned first pass 111.

[0058] As a coloring matter, you may use any of a color pigment and a color. As a color pigment, you may use any of an inorganic pigment and an organic pigment. For example, as a red color pigment, iron-oxide red and an azo system pigment can be used. A copper phthalocyanine blue, ultramarine blue, etc. can be used as a blue color pigment. In addition, since it has the color of the body of itself in the case of the sulfide fluorescent substance, it is not necessary to blend a pigment.

[0059] As a fluorescent substance of fluorescent paint, you may use any of an inorganic fluorescent substance and an organic fluorescent substance. Moreover, as an organic fluorescent substance, you may use any of a fluorescent pigment and a fluorescent dye. For example, as an inorganic fluorescent substance which has a red fluorescence color, it is Y2 O2 S:Eu, Y2 O2 S:Eu, and Sm and YVO5. : Inorganic fluorescent substances, such as Eu, can be used. Moreover, as an inorganic fluorescent substance which has a green fluorescence color, they are 3(Ba, Mg) O and 8aluminum 2O3. : Eu, Mn, Zn2 GeO4 : Mn, ZnS:Cu, aluminum, Zn2 SiO4 : Inorganic fluorescent substances, such as Mn, can be used. Furthermore, as an inorganic fluorescent substance which has a blue fluorescence color, they are 3(Ba, Mg) O and 8aluminum 2O3. : Eu, calcium2 B5 O9 Cl:Eu, Sr two P2O7 : Inorganic fluorescent substances, such as Eu, can be used. Moreover, a formaldehyde-melamine-PARATORU en sulfonamide copolymerization object etc. can be used as an organic fluorescent pigment resin which has a red fluorescence color. Furthermore, as an organic fluorescent dye which has a red fluorescence color, the basic violet 82, the basic red 1, the De Dis Perth yellow 82, and solvent yellow 116 grade can be used.

[0060] In addition, each fluorescent substance which carried out [above-mentioned] instantiation is excited by the light of Light Emitting Diode57 of the form of the above-mentioned implementation by sufficient brightness. That is, the above-mentioned fluorescent substance has excitation peak wavelength in the about 380nm neighborhood, and can perform sufficient luminescence by the light of Light Emitting Diode57.

[0061] In order to form in a substrate 101, 105 the fluorescence display 110 of the direct lighting equipment constituted as mentioned above, first, a white paint is made with \*\* the predetermined position of the front face of a substrate 101, 105 by printing etc., and the first pass 111 is formed in it. Next, fluorescent paint is made with \*\* the front face of the first pass 111 of the aforementioned predetermined position by printing etc., and 112 [layer / second] is formed in it. Thereby, a display 110 can be formed in the predetermined position of a substrate 101, 105. In addition, as for a display 110, it is desirable to carry out application formation by printing from points, such as cost and productivity, for example, it can form it by screen-stencil. Moreover, it can reach first pass 111 in this case, and the second layer of the flat-surface configuration of 112 can be written as it is the same, and it can print using the same version.

[0062] In the form of this operation, the second layer of the common color and fluorescence color of 112 are set up arbitrarily if needed. Usually, in order to improve design nature, acceptability, etc., the thing of 112 it is supposed that a color and a fluorescence color are unique is usually desirable the second layer.

[0063] Next, the operation of the direct lighting equipment of the meter for vehicles and effect concerning the form 4 of the operation constituted as mentioned above are explained.

[0064] first, it consists of a fluorescence layer in bright places, such as daytime, — 112 [layer / second] is mainly peculiar to the fluorescence layer by part for visible Mitsunari of outdoor daylight — scattered radiation of the light of a color (non-fluorescence color) is usually carried out, and a part of the light carries out direct outgoing radiation of the second layer from the front face of 112. Simultaneously, a part of the light of other advances to the first pass 111 which consists of a white layer by the side of second layer 112 rear face side, it reflects, and carries out outgoing radiation of the second layer from the front face of 112. That is, the second layer can be emitted from the front-face side of 112, without absorbing the light which advances to the rear-face side of 112 the second layer to a substrate 101, 105. Therefore, as compared with the case where there is no layer [second] white layer as the first pass 111 in the rear-face side of 112, an impression which the second layer of a color usually looks more clearly in bright places, such as daytime, as for 112, and comes floating on the white first pass 111, and is in sight is given. Consequently, the visibility of the indicator P in a bright place or the



fluorescence display 110 of a dial face D improves.

[0065] On the other hand, in dark places, such as night, the fluorescence substance of 112 excites the second layer by the light of the excitation wavelength region from Light Emitting Diode 57 as the light source, and the fluorescence (light) of a wavelength region (color) peculiar to the fluorescence substance is emitted. At this time, the greater part of the fluorescence carries out direct outgoing radiation of the second layer from the front face of 112. Simultaneously, the second layer of a part of the fluorescence of other advances to the first pass 111 by the side of the rear face of 112, it reflects, and carries out outgoing radiation of the second layer from the front face of 112. That is, the second layer can be emitted from the front-face side of 112, without absorbing the fluorescence which advances to the rear-face side of 112 the second layer to a substrate 101,105. Therefore, as compared with the case where there is no layer [second] white layer as the first pass 111 in the rear-face side of 112, in dark places, such as night, the brightness of the fluorescence color of 112 increases the second layer, and the fluorescence color looks clearer.

[0066] Furthermore, as mentioned above, a part of light of an excitation wavelength region penetrates 112 [layer / second], and it reaches the first pass 111. However, it reflects in the white layer as the first pass 111, and this transmitted light excites the second layer of the fluorescent substance of 112 again. Therefore, as compared with the case where there is no layer [second] first pass 111 in the rear-face side of 112, in dark places, such as night, the brightness of the fluorescence color of 112 increases further the second layer, and the fluorescence color looks still clearer. Consequently, also in a dark place, the visibility of Indicator P or the fluorescence display 110 of a dial face D improves.

[0067] Drawing 7 is the cross section showing the fluorescence display of the direct lighting equipment of the meter for vehicle concerning the form 5 of operation of this invention.

[0068] The direct lighting equipment concerning the form 5 of operation has the substrate 101,102 of a couple as a substrate of a dial face D first, as shown in drawing 7. The substrate 101 is the same as the substrate 101 of the form 1 of operation, and is formed from un-transparent resin material. A substrate 102 is a transparent substrate formed from transparent resin material. The substrate 101,102 of the aforementioned couple constitutes the substrate of a dial face D from a form of this operation. The first pass 121 is formed in the front face (upper surface) of one substrate 101. Moreover, 122 [layer / second] is formed in the position corresponding to the aforementioned first pass 121 of the front face (upper surface) of the transparent substrate 102 of another side. And the substrate 101,102 of a couple is mutually arranged in piles, as reached first pass 121 and mutually lapped in 122 [layer / second]. It reaches first pass 121 and the second layer of the fluorescence display 120 of the dial face D of the form 5 of operation is constituted by 122.

[0069] On the other hand, Indicator P has the substrate 105,106 of a couple as a substrate. The substrate 105 is the same as the substrate 105 of the form 1 of operation, and is formed from un-transparent resin material. A substrate 106 is a transparent substrate formed from transparent resin material. The substrate 105,106 of the aforementioned couple constitutes the substrate of Indicator P from a form of this operation. The first pass 121 is formed in the whole front face (upper surface) of one substrate 105. Moreover, 122 [layer / second] is formed in the position corresponding to the aforementioned first pass 121 in the whole front face (upper surface) of the transparent substrate 106 of another side. And the substrate 105,106 of a couple is mutually arranged in piles, as reached first pass 121 and mutually lapped in 122 [layer / second]. That is, let Indicators P be a substrate 105, a substrate 106, the first pass 121, and four layer structures that consist of 122 the second layer. It reaches first pass 121 and the second layer of the fluorescence display 120 of the indicator P of the form 5 of operation is constituted by 122.

[0070] In detail, the first pass 121 consists of the 1st fluorescence layer which emits the light of a fluorescence color by the light of an excitation wavelength region while presenting white by the light. The first pass 121 consists of the 1st fluorescent paint which blended the fluorescent substance of arbitration, and arbitrary white pigments, presents the white which is a color of white pigments in a bright place, and presents the fluorescence color of a fluorescent substance in a dark place. With the form of this operation, like the first pass 111 of the form 1 of operation, application formation of the first pass 121 which consists of this 1st fluorescence layer is carried out by predetermined thickness so that it may become a predetermined paint film flat-surface configuration in the predetermined position of the front face of a substrate 101,105.

[0071] The second layer, 122 consists of the 2nd fluorescence layer which emits the light of a fluorescence color by the light of an excitation wavelength region while it is formed on the aforementioned first pass 121 of a substrate 102,106 and presents colors other than white by the light. 122 consists of the 2nd fluorescent paint which blended the fluorescent substance of arbitration, and arbitrary chromatic color pigments, presents the chromatic color which is a color of a chromatic color pigment in a bright place, and presents the second layer of the fluorescence color of a fluorescent substance in a dark place. With the form of this operation, in the front face of a substrate 102,106, 122 [layer / second] is formed in the aforementioned first pass 121 and the position which corresponds completely which consists of this 2nd fluorescence layer with \*\* by predetermined thickness so that it may become the same paint film flat-surface configuration as the first pass 121.

[0072] In order to form in a substrate 101,102,105,106 the fluorescence display 120 of the direct lighting equipment constituted as mentioned above, first, the 1st fluorescent paint is made with \*\* the predetermined position of the front face of a substrate 101,105 by printing etc., and the first pass 121 is formed in it. Next, the 2nd fluorescent paint is made the predetermined position of a substrate 102,106 with \*\* by printing etc., and 122 [layer / second] is formed in it. And as completely lapped in 122 [layer / second], junction fixation of the aforementioned substrate 101,102 of each other is carried out in the first pass 121 and the state where it piled up. Similarly, as completely lapped in 122 [layer / second], junction fixation of the aforementioned substrate 105,106 of each other is carried out in the first pass 121 and the state where it piled up. Although the converse is formed between the substrates 101,102 of a dial face D by the thickness of the first pass 121 by drawing 7 at this time, in practice, the thickness of the first pass 121 is very small, and a substrate 101,102 will be in an adhesion state substantially, and can be easily dealt with like a single substrate. In addition, application formation of the display 120 is carried out like the form 1 of operation.

[0073] In the form of this operation, the fluorescence color of the first pass 121 which consists of the 1st fluorescence layer is set up arbitrarily if needed. Moreover, the common color and fluorescence color of the second layer 122 which consist of a fluorescence layer which is the 2nd are set up arbitrarily if needed. Usually, in order to improve brightness,

visibility, etc., as for the fluorescence color of the first pass 121, it is desirable to make the second layer into the fluorescence color and the same color as 122. Furthermore, in order to improve design nature, acceptability, etc., the thing of 122 it is supposed that a color and a fluorescence color are unique is usually desirable the second layer. For example, while making the common color of the first pass 121 white and making a fluorescence color green, the second layer of the common color of 122 is made into red, and a fluorescence color is made green. If it carries out like this, in a bright place, the second layer of a display 120 is clearly displayed by the red of 122, it can reach first pass 121 and the second layer of the display 120 can be clearly indicated by fluorescence by high brightness by the green of 122 in a dark place.

[0074] Next, the operation of the fluorescence display of the meter for vehicles and effect concerning the form 5 of the operation constituted as mentioned above are explained.

[0075] first, it consists of the 2nd fluorescence layer in bright places, such as daytime, — 122 mainly carries out scattered radiation of the second layer of the light of chromatic colors other than white peculiar to the 2nd fluorescence layer (non-fluorescence color) by part for visible Mitsunari of outdoor daylight, and a part of the light carries out direct outgoing radiation of the second layer from the front face of 122. It goes on to the first pass 121 which a part of the light of other penetrates the transparent substrate 102, 106, and it becomes from the 1st fluorescence layer by the side of second layer 122 rear faces simultaneously. In order that the first pass 121 may present white by the light at this time, it functions as a usual white layer. Therefore, it reflects by the first pass 121 as a white layer, and outgoing radiation of the second layer from the second layer of the light of the light from 122 is carried out from the front face of 122. That is, the second layer can be emitted from the front-face side of 122, without absorbing the light which advances to the rear-face side of 122 the second layer to a substrate 101, 105. Therefore, as compared with the case where there is no layer [second] first pass 121 as a white layer in the rear-face side of 122, an impression which the second layer of the chromatic color of 122 looks clearer in bright places, such as daytime, and comes floating on the white layer of the first pass 121, and is in sight is given.

Consequently, the visibility of the indicator P in a bright place and the fluorescence display 120 of a dial face D improves.

[0076] On the other hand, in dark places, such as night, the fluorescent substance of 122 excites the second layer by the light of the excitation wavelength region from the light source, and the fluorescence (light) of a wavelength region (color) peculiar to the fluorescent substance is emitted. At this time, the greater part of the fluorescence carries out direct outgoing radiation of the second layer from the front face of 122. Moreover, the light which penetrated 122 [layer / of the light of the excitation wavelength region from the light source / second] excites the second layer of the fluorescent substance of the first pass 121 by the side of the rear face of 122. Therefore, the first pass 121 emits the fluorescence (light) of a wavelength region (color) peculiar to the fluorescent substance. And the fluorescence color and the light which consists of a fluorescence color of 122 the second layer of the first pass 121 carry out outgoing radiation of the second layer from the front face of 122.

[0077] At this time, with the gestalt of this operation, the fluorescence color of the first pass 121, and since the second layer of the fluorescence color of 122 is made into the same color, it reaches first pass 121, and the second layer, the fluorescence of the same color is emitted and the whole brightness improves from both of 122. Therefore, in dark places, such as night, the brightness of the 1st and 2nd fluorescence layers or the fluorescence color of the display 120 whole increases, and the fluorescence color looks clearer. Consequently, also in a dark place, the visibility of Indicator P and the fluorescence display 120 of a dial face D can be improved. Furthermore, in a display 120, the fluorescence color in a dark place turns into a different color from the chromatic color in a bright place. Consequently, the color in a bright place and a dark place can be changed, and a peculiar design-effect can be demonstrated.

[0078] moreover, with the form 2 of operation, it consists of the first pass 121 and the 2nd fluorescence layer (chromatic color fluorescence layer) which consist of the 1st fluorescence layer (white fluorescence layer) by a dial face D and Indicator P being alike, respectively, setting, and joining the substrate 101, 102 and substrate 105, 106 of a couple in piles — 122 [layer / second] is piled up and the display 120 is constituted. Therefore, the fluorescence color as a display 120 can be easily changed by changing the second layer (fluorescence color) of the kind of 122. Consequently, the display 120 of various designs (fluorescence color) can perform the fluorescence display of a dial face D and Indicator P by preparing many the substrates 102 and substrates 106 which consist of a unique chromatic color fluorescence layer in which 122 [layer / second] was formed, and combining with the substrate 101 and the substrate 105 in which the first pass 121 which consists of the 1st fluorescence layer (white fluorescence layer) was formed, suitably.

[0079] By the way, although it reached first pass 121 and the second layer of the fluorescence color of 122 was made into the same color with the gestalt 5 of the above-mentioned implementation, those fluorescence colors can also be made unique, for example. In this case, it reaches first pass 121 and the second layer of the fluorescence of those color mixture is emitted from 122. Therefore, while the brightness of the fluorescence color of the whole fluorescence layer increases in dark places, such as night, and the fluorescence color looks clearer, the fluorescence of the color mixture serves as peculiar illuminations. Consequently, also in a dark place, visibility, such as a graduation of an indicator or a dial face, can be improved, and the fluorescence color of the first pass 121 and the peculiar illuminations effect according to the light of the color mixture of the fluorescence color of 122 the second layer can be demonstrated further.

[0080] In this example of another, a display 120 can be displayed in the first pass 121 and the fluorescence color (color mixture) which changes according to the combination of the fluorescence color of 122 the second layer. Consequently, the display 120 of more nearly various designs (fluorescence color of color mixture) can perform the fluorescence display of a dial face D and Indicator P by preparing many first passes 121 which consist of a unique chromatic color fluorescence layer, and substrates 101, 102, 105, 106 in which 122 [layer / second] was formed, respectively, and combining suitably a substrate 101 and a substrate 102 or a substrate 105, and a substrate 106, respectively.

[0081] Moreover, with the form 2 of operation, although it is necessary to use the substrate 102, 106 by the side of second layer 122 as a transparent substrate at least, similarly also to the substrate 101, 105 by the side of the first pass 121 by a transparent substrate. In this case, the skeleton effect whose check by looking of a internal structure is enabled can be demonstrated.

[0082] Drawing 8 is the cross section showing the fluorescence display of the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the form 6 of operation of this invention.

[0083] with the direct lighting equipment concerning the form 6 of operation, as shown in drawing 8, the fluorescence

display was formed so that it might be located on the first pass 131 in the first pass 131 formed in the rear face of a substrate 102,106, and the front face of a substrate 102,106 — 132 [ layer / second ] is provided in detail, as the first pass 131, the black layer which consists of a black paint is used. Generally, a black paint is formed by printing or paint, in order to form a mask side with optical system, and it contains black pigment, such as carbon black. With the form of this operation, like the first pass 111 of the form 1 of operation, application formation of the first pass 131 which consists of a black layer is carried out by predetermined thickness so that it may become a predetermined paint film flat-surface configuration in the predetermined position of the rear face of a substrate 102,106. The fluorescence layer which consists of fluorescent paint is used as a transparent thin film fluorescent substance for bill disc ornament etc. among fluorescent paint is used, and it becomes transparent in a bright place, and is made to present the second layer of the fluorescence color of a fluorescent substance as 132 in a dark place. That is, 132 is using the second layer of the fluorescent paint which emits the light of a fluorescence color by the light of an excitation wavelength region while penetrating the light. And the second layer, 132 becomes a stratum lucidum in a bright place, and carries out firefly luminescence in a dark place. With the form of this operation, application formation of 132 [ layer / second ] is carried out by predetermined thickness so that it may become the same paint film flat-surface configuration as the first pass 131 in the position (position with which it laps) which consists of this fluorescence layer and which corresponds to the aforementioned first pass 131 completely in the front face of a substrate 102,106.

[0084] In order to form in a substrate 102,106 the fluorescence display 130 of the direct lighting equipment constituted as mentioned above, first, a black paint is made with \*\* the predetermined position of the rear face of a substrate 102,106 by printing etc., and the first pass 121 is formed in it. Next, fluorescent paint is made with \*\* the predetermined position of the front face of a substrate 102,106 by printing etc., and 122 [ layer / second ] is formed in it. Thereby, a display 130 can be formed in the predetermined position of a substrate 102,106. In addition, application formation of the display 130 is carried out like the form 1 of operation.

[0085] In the form of this operation, the second layer of the common color and fluorescence color of 132 are set up arbitrarily if needed. Usually, in order to improve design nature, acceptability, etc., the thing of 132 it is supposed that a color and a fluorescence color are unique is usually desirable the second layer.

[0086] Next, the operation of the fluorescence display of the meter for vehicles and effect concerning the form 6 of the operation constituted as mentioned above are explained.

[0087] First, in bright places, such as daytime, the black of the first pass 131 which penetrates 132 [ layer / second ] and consists of a black layer which outdoor daylight (light) becomes from a fluorescence layer is checked by looking from the outside. On the other hand in dark places, such as night, the fluorescent substance of the second layer 132 which consists of a fluorescence layer by the light which is an excitation wavelength region from the light source excites, and the fluorescence (light) of a wavelength region (color) peculiar to the fluorescent substance is emitted. At this time, the greater part of the fluorescence carries out direct outgoing radiation of the second layer from the front face of 132. Consequently, by the design of a peculiar atmosphere which presents black in a bright place and presents a fluorescence color in a dark place, a dial face D and the fluorescence display 130 of Indicator P can be displayed, and the design nature in a display can be improved.

[0088] By the way, with the form 4 of operation, laminating formation of a white layer and the fluorescence layer was carried out on the front face of a substrate 101,105, the white fluorescence layer and the chromatic color fluorescence layer were formed in the substrates 101,102 and 105,106 of a couple with the form 5 of operation, respectively, and the fluorescence layer and the black layer were formed in the front face and rear face of a substrate 102,106 with the form 6 of operation. However, the first pass — and as long as the second layer laps mutually and constitutes a display, the first pass and the second layer can be formed in a substrate in arbitrary modes. For example, you may carry out laminating formation of the white fluorescence layer of the form 5 of operation and a chromatic color fluorescence layer or the black layer of the form 6 of operation, and the fluorescence layer on the front face of the substrate 101,105 of the form 4 of operation. Or you may form the white layer of the form 4 of operation and a fluorescence layer or the black layer of the form 6 of operation, and a fluorescence layer in the substrate 101,102,105,106 of the couple of the form 5 of operation. Or you may form the white layer of the form 4 of operation and a fluorescence layer or the white fluorescence layer of the form 5 of operation, and a chromatic color fluorescence layer in the front face and rear face of a substrate 102,106 of operation. [ of a form 6 ] Or you may form the first pass of other combination, and the second layer in the front face of one substrate 101,105 or substrate 102,106, a front rear face, or the substrate 101,102,105,106 of a couple.

[0089] Moreover, although the gestalten 4-6 of the above-mentioned implementation used 112,122,132 [ layer / second ] as the fluorescence layer and used the first pass 111,121,131 as the white layer and white fluorescence layer or the black layer, they may materialize both the first pass and the second layer as a chromatic color fluorescence layer. For example, you may form the first pass and the second layer so that it may have the same owner \*\*\*\*\* which usually has a color and is different. In this case, a color is usually presented, and in a dark place, since [ being the same ] it displays by the color mixture of the first pass and the fluorescence color of the second layer, a display can increase the variation of a display in a bright place.

[0090] Moreover, you may make it constitute a display like the form 5 of operation in this case by forming and putting the first pass and the second layer on the substrate 101,102,105,106 of a couple. If it carries out like this, the fluorescence color as a display can be easily changed by changing either of the kinds (fluorescence color) of the first pass and the second layer.

[0091] Furthermore, you may change both, without making the first pass and the second layer into the same area (the same flat-surface configuration). For example, while forming from a transparent fluorescent substance [ as / in the form 6 of the second-layer operation ], it extends from the extent (outline) of the first pass from the first pass to the method of outside as a large area. If it carries out like this, in a bright place, a color is usually checked by looking, in a dark place, the portion of the first pass which was not checked by looking in a bright place is checked by looking by fluorescence, and a peculiar design-effect can be demonstrated.

[0092] Moreover, although the fluorescence display 110,120,130 of a dial face D and Indicator P was made into the same thing, these are made into a different fluorescence display and you may make it obtain luminescence by different color with

the forms 4-6 of operation.

[0093] By the way, with the forms 1-3 of the above-mentioned implementation, although the emission peak wavelength used Light Emitting Diode 57 whose spectral half-width is about 20nm by about 380nm as a Light Emitting Diode, as long as it can excite a fluorescent display and can make it color according to fluorescence, you may use Light Emitting Diode of luminescent properties other than this. However, it is desirable to use the above Light Emitting Diode 57 from a viewpoint of fully exciting a fluorescence display and preventing the influence of ultraviolet rays, such as degradation of the resin material of dial faces 21 and 31 and 41 grades and fluorescent paint. In addition, as short wavelength Light Emitting Diode, Light Emitting Diode of an aluminum gallium nitride RAIDO ( $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ) system can be used, for example.

[0094] Here, as a fluorescent substance used for the aforementioned fluorescence display, there are an inorganic fluorescent substance and an organic fluorescent substance, and a pigment system and a color system are in each. Generally, the fluorescent substance of endurance of an inorganic system is better than an organic system, and the pigment form of endurance is better than a color system. When the ultraviolet rays of the black light like before were irradiated according to the test result, that almost all things deteriorate made clear the fluorescent substance of an organic system and a color system. On the other hand, use of Light Emitting Diode 57 of a luminescence property like this invention checked that, as for a fluorescent substance, the thing of an organic system and a color system did not deteriorate, either. [0095] In addition, the "phosphorescence" besides "being fluorescence in a narrow sense with fluorescence" used into this specification. It is used in the sense of the meaning of a wide sense including "light storage", i.e., "luminescence." Arbitrary things can be used if luminescence [color / fluorescence / desired] is free besides what was illustrated with the form of the above-mentioned implementation as a fluorescent substance of this invention. Furthermore, an infrared excitation fluorescent substance may be used for this invention, and it may constitute it so that the light may be made to emit light by infrared radiation.

[0096] Moreover, although the meter lenses 60 and 80 which gave the ultraviolet-rays cut (interception) function were used with the form of each above-mentioned implementation, it is also possible to use the meter lens which does not have this ultraviolet-rays interception function. In this case, it is desirable to use Light Emitting Diode 57 of the above-mentioned luminescence property as a Light Emitting Diode. However, it is desirable to prepare the ultraviolet-rays interception material which consists of ultraviolet-absorption material or an ultraviolet-rays reflector of the shape of a paint film like a form of the above-mentioned implementation etc. in a meter lens from a viewpoint which prevents the influence by the ultraviolet rays emitted to the meter exterior from a viewpoint which prevents degradation of the resin material by the ultraviolet rays included in outdoor daylight and a fluorescent substance etc. It is desirable to prepare especially, the ultraviolet-rays interception material which intercepts ultraviolet rays about 370nm or less at least in a meter lens, since ultraviolet rays cannot fully be intercepted only by the acrylic board, when a meter lens is an acrylic board.

[0097] Furthermore, when the ultraviolet-rays interception material which omits ultraviolet rays about 400nm or less was prepared in the meter lens like the form of the above-mentioned implementation, according to the test result, the resin material inside a meter lens and degradation of a fluorescent substance were not seen, but it became clear that wetherability improves. That is, according to the test result, even when the light of 10000 hours was irradiated by automobile conversion from short wavelength Light Emitting Diode at a fluorescent substance, as compared with the case where it does not irradiate, it was checked that there is almost no difference in degradation grades, such as resin material and a fluorescent substance.

[0098] Moreover, with the form 1 of the above-mentioned implementation, although the ultraviolet-rays reflector 62 and the ultraviolet-absorption material 63 which were formed in both sides of a substrate 61 constituted ultraviolet-rays interception material, as long as ultraviolet rays about 400nm or less can be intercepted, it can also use ultraviolet-rays interception material other than this. For example, you may prepare either an ultraviolet-rays reflector or ultraviolet-absorption material. Or in a base material, it direct-blends, and both an ultraviolet-rays reflective agent, and both [on side or] are distributed, and it is good also considering a meter lens as monolayer structure.

[0099] Furthermore, with the forms 1 and 2 of the above-mentioned implementation, although Light Emitting Diode 57 was held in the housing 52 really formed in the board-paper boards 50 and 70, and 72 and was covered from the outside, this invention may omit this housing. However, it is desirable to prepare in the position which Light Emitting Diode 57 is covered by the peripheral edge of the board-paper board 50 in consideration of the design nature of meter etc., and cannot be checked by looking from the outside, and holding in housing is more desirable. <BR> [0100]

[Effect of the Invention] Since the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning a claim 1 was constituted as mentioned above, it can carry out firefly luminescence of the fluorescence display by Light Emitting Diode, and can illuminate fluorescence displays, such as a graduation of a dial face, uniformly. That is, irrespective of the position of Light Emitting Diode as the light source, it can prevent that an illuminance difference arises in the partial portion of a fluorescence display, or the shadow of an indicator is reflected in a dial-face front face, and the visibility of meter can be improved more.

[0101] Since the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning a claim 2 was constituted as mentioned above, it can carry out firefly luminescence of the fluorescence display by Light Emitting Diode, and can illuminate fluorescence displays, such as a graduation of a dial face, uniformly. That is, irrespective of the position of Light Emitting Diode as the light source, it can prevent that an illuminance difference arises in the partial portion of a fluorescence display, or the shadow of an indicator is reflected in a dial-face front face, and the visibility of meter can be improved more.

[0102] On the other hand, since the light of short wavelength 400nm or less is intercepted with a meter lens, when carrying out fluorescent lighting of the fluorescence display of meter by Light Emitting Diode as the light source of short wavelength, it can prevent effectively that especially the light of an ultraviolet region is emitted to the meter exterior, and the influence by ultraviolet rays can be eliminated effectively. Furthermore, it can prevent effectively that the dial face which consists of resin material inside meter by the ultraviolet rays included in outdoor daylight deteriorates.

[0103] Since the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning a claim 3 was constituted as mentioned above, in addition to the effect of claims 1 or 2, it has energy with a sufficient light of Light Emitting Diode to excite the fluorescent substance of a fluorescence display, can obtain sufficient luminescence from a fluorescent display, and does

not spoil the visibility of the fluorescence display in a dark place. On the other hand, in ultraviolet rays, since they are weak energy comparatively, the ultraviolet rays of the wavelength region emitted from Light Emitting Diode can eliminate the influence by ultraviolet rays effectively, the stimulus to the skin of a human body is prevented, or suppress degradation of a dial face etc. and demonstrate the effect of being able to attain the reinforcement.

[0104] Since the meter lens of the meter for vehicles concerning a claim 4 was constituted as mentioned above, if opening of the front face of a case of the meter for vehicles is equipped, it can prevent effectively that ultraviolet rays are emitted to the meter exterior, and can eliminate the influence by ultraviolet rays effectively. On the other hand, a light required for a meter display does not fall the lighting efficiency and the visibility of meter in order to penetrate a transparent substrate as it is, without being intercepted with a meter lens.

[0105] Since the meter lens of the meter for vehicles concerning a claim 5 was constituted as mentioned above, while it can prevent effectively that ultraviolet rays are emitted to the meter exterior by the ultraviolet-rays reflector in addition to the effect of a claim 4 and can eliminate the influence by ultraviolet rays effectively, it can improve the lighting efficiency of the fluorescence display of meter. On the other hand, it can prevent more effectively that ultraviolet rays leak to the meter exterior by ultraviolet-absorption material, and the influence by ultraviolet rays can be eliminated more effectively.

Moreover, it can prevent effectively that the dial face which consists of resin material inside meter by the ultraviolet rays included in outdoor daylight by ultraviolet-absorption material deteriorates.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing 1 is the front view showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] Drawing 2 is the cross section showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 3] Drawing 3 is the fragmentary sectional view showing the meter lens of the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 4] Drawing 4 is the cross section showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 2 of operation of this invention.

[Drawing 5] Drawing 5 is the cross section showing the meter for automobiles which applied the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 3 of operation of this invention.

[Drawing 6] Drawing 6 is the cross section showing the fluorescence display of the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 4 of operation of this invention.

[Drawing 7] Drawing 7 is the cross section showing the fluorescence display of the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 5 of operation of this invention.

[Drawing 8] Drawing 8 is the cross section showing the fluorescence display of the direct lighting equipment of the meter for vehicles concerning the gestalt 6 of operation of this invention.

### [Description of Notations]

10: Meter case (case) 21, 31, 41D: Dial face

22, 32, 42, 43, 44P: Indicator

21a, 31a, 41a: Fluorescence display

22a, 32a, 42a, 43a, 44a: Fluorescence display

50: Board-paper board (case) 51: Opening 57:Light Emitting Diode

60 80: Meter lens 110,120,130: Fluorescence display

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-253294

(P 2001-253294A)

(43) 公開日 平成13年9月18日(2001.9.18)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 Q	3/04	B 6 0 Q	3/04 Z 3D044
B 6 0 K	35/00	B 6 0 K	35/00 Z 3K040
G 0 9 F	13/42	G 0 9 F	13/42 5C096
H 0 1 L	33/00	H 0 1 L	33/00 L 5F041

審査請求 未請求 請求項の数 5

O L

(全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2000-67362 (P2000-67362)

(22) 出願日 平成12年3月10日(2000.3.10)

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

(71) 出願人 392008024

十条ケミカル株式会社

東京都北区赤羽西6丁目10番22号

(71) 出願人 000107158

シンロイヒ株式会社

神奈川県鎌倉市台2丁目19番12号

(74) 代理人 100089738

弁理士 樋口 武尚

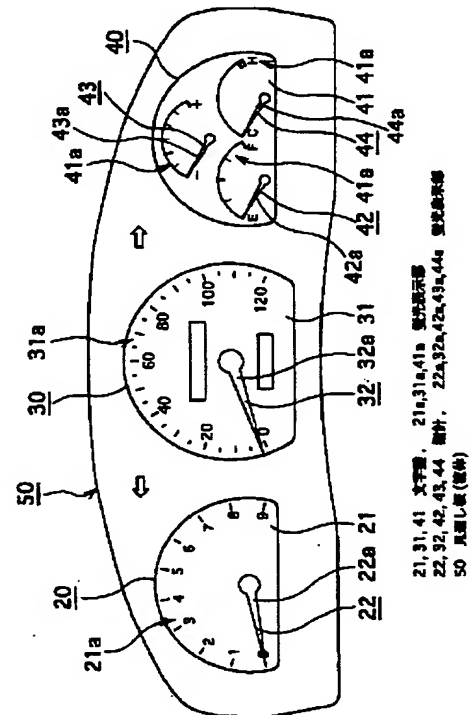
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用メータの直接照明装置及びメータレンズ

## (57) 【要約】

【課題】 メータの表示部全体を均一に満遍なく照明すると共に、紫外線による影響を有効に排除する。

【解決手段】 文字盤 21、31、41 及び指針 22、32、42 に、蛍光塗料からなる蛍光表示部 21a、22a 等を設ける。筐体内に、蛍光表示部 21a、22a を励起する LED 57 を配設する。LED 57 は、発光ピーク波長約 380 nm、半値幅約 20 nm である。見返し板 50 の開口 51 に、約 400 nm 以下の波長域の光を遮断する透明なメータレンズを装着する。



21, 31, 41 文字盤, 21a, 31a, 41a 蛍光表示部  
22, 32, 42 針, 22a, 32a, 42a 針基  
50 見返し板(筐体)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 文字盤及び／または指針に設けられ、励起波長域の光により励起されて蛍光により発色する蛍光表示部と、

前記蛍光表示部を励起する励起波長域の光を発光自在な発光ダイオードとを具備することを特徴とする車両用メータの直接照明装置。

【請求項2】 前面を開口とすると共に、内部に文字盤及び指針を収容する筐体と、

前記文字盤及び／または指針に設けられ、短波長の光により励起されて蛍光により発色する蛍光表示部と、

前記筐体内に配設され、前記蛍光表示部を励起する短波長の光を前記蛍光表示部に対して発光自在な発光ダイオードと、

前記筐体の前面の開口に装着され、約400nm以下の波長域の光を遮断する透明なメータレンズとを具備することを特徴とする車両用メータの直接照明装置。

【請求項3】 前記発光ダイオードは、発光ピーク波長約380nm、半値幅約20nmの発光ダイオードとしたことを特徴とする請求項1または2記載の車両用メータの直接照明装置。

【請求項4】 車両用メータの文字盤及び指針を収容する筐体の前面の開口に装着される車両用メータのメータレンズであって、

前記筐体の前面の開口に装着される透明材料からなる基板と、

前記基板の略全面にわたって設けられ、400nm以下の波長域の光を遮断する紫外線吸収剤及び／または紫外線反射材からなる紫外線遮断材とを具備することを特徴とする車両用メータのメータレンズ。

【請求項5】 前記紫外線遮断材は、前記基板の内表面側の略全面に設けられ、400nm以下の波長域の光を反射する紫外線反射材と、前記基板の外表面側の略全面に設けられ、400nm以下の波長域の光を吸収する紫外線吸収材とを具備することを特徴とする請求項4記載の車両用メータのメータレンズ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用メータの直接照明装置及びメータレンズに関し、特に、文字盤の目盛、文字等の表示部を蛍光発光して表示する車両用メータの直接照明装置及びこのような直接照明装置に好適に適用されるメータレンズに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の車両用メータの照明装置としては、間接照明装置、エッジライト照明装置、透過照明装置、直接照明装置等がある。このうち、直接照明装置は、一般に、光源を文字盤の表面側（文字盤前方）に配置し、文字盤表面及び指針を直接的に照明する。なお、光源としては、ランプバルブ（白熱電球）が一般的に使

用される。直接照明装置は、光源をメータの文字盤前方（運転者側）に配置することができるため、間接照明装置のようにメータ内部に光源を配置するためのスペースを必要としない。よって、メータの厚みを小さくすることができると共に内部構成をコンパクトにすることができる。また、メータの文字盤前方から文字盤の表面側に光を直接照射することができるため、間接照明層に比較して、光源の光の伝達経路が比較的短く、光が減衰し難く、照明効率を上げることができる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の車両用メータの直接照明装置は、照明効率の点では理想的である。一方、直接照明装置は、文字盤前方の斜め上方または斜め下方から光を照射するため、文字盤表面の上下で照度差が生じたり、指針の影が文字盤表面に映ったりする可能性がある。この場合、メータの文字盤に明暗が生じ、意匠性を低下する可能性がある。また、メータの指針、文字盤の目盛、文字等の表示部の全体を均一に照明することができれば、メータの視認性の点でもより好ましい。

【0004】一方、指針、文字盤の文字、目盛等の表示部を蛍光体により形成し、蛍光体を光源からの短波長域の光により励起して発光させ、その蛍光により表示部を照明するメータ照明装置がある。この場合、光源としては、通常、水銀灯、ブラックライト蛍光灯等の紫外線ランプが使用される。しかし、これらの紫外線ランプから放射される光は、300～360nmの範囲に複数の発光ピーク波長を有する紫外線である。よって、メータの文字盤表面等から反射した紫外線が、メータ外部に放射され、その紫外線により運転者等の白い衣服が青白く光り、運転者等に不快感を与える可能性がある。また、短波長域の光、特に、紫外線は、波長が短いほど強エネルギーとなり、人体の皮膚への刺激が強くなる。よって、蛍光体の励起に必要な短波長の光（特に、その波長の短いもの）がメータから外部に放射されるのを防止することが好ましい。

【0005】一方、前記紫外線ランプの光は、上記のように、遠紫外線（200～300nm）に近い波長の光であり、かなり強エネルギーであるため、メータの文字盤等を構成する樹脂材料または表示部を構成する蛍光塗料の劣化の原因となる可能性がある。よって、メータの耐久性及び動作信頼性の向上等の観点からも、かかる短波長の光（特に紫外線）の影響をできるだけ排除することが望ましい。

【0006】そこで、本発明は、直接照明による本来の効果に加え、メータの表示部全体を均一に満遍なく照明することができる車両用メータの直接照明装置の提供を課題とするものである。

【0007】また、本発明は、短波長の光源によりメータの表示部を蛍光照明する場合において、特に紫外線による影響を有効に排除することができる車両用メータの

メータレンズの提供を課題とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る車両用メータの直接照明装置は、文字盤及び／または指針に設けられ、励起波長域の光により励起されて蛍光により発色する蛍光表示部と、前記蛍光表示部を励起する励起波長域の光を発光自在な発光ダイオード（以下、LEDという）とを具備する。

【0009】したがって、直接照明装置による本来の作用及び効果に加え、夜間等のメータ照明が必要となき  
10に、LEDを発光すると、LEDが固有の励起波長域の光を発し、その光により蛍光表示部が励起され、固有の蛍光色で発光する。このとき、指針、文字盤の目盛、文字等の蛍光表示部が、光源からの励起波長域の光により自ら蛍光発光するため、光源の光量への依存度が低い。

【0010】請求項2に係る車両用メータの直接照明装置は、前面を開口とすると共に、内部に文字盤及び指針を収容する筐体と、前記文字盤及び／または指針に設けられ、短波長の光により励起されて蛍光により発色する  
20蛍光表示部と、前記筐体内に配設され、前記蛍光表示部を励起する短波長の光を前記蛍光表示部に対して発光自在なLEDと、前記筐体の前面の開口に装着され、約400nm以下の波長域の光を遮断する透明なメータレンズとを具備する。

【0011】したがって、直接照明装置による本来の作用及び効果に加え、夜間等のメータ照明が必要となき  
30に、LEDを発光すると、LEDが固有の短波長の光を発し、その光により蛍光表示部が励起され、固有の蛍光色で発光する。このとき、指針、文字盤の目盛、文字等の蛍光表示部が、光源からの短波長の光により自ら蛍光発光するため、光源の光量への依存度が低い。

【0012】一方、請求項2に係る直接照明装置では、LEDが筐体内に配設され、同じく筐体内に収容された文字盤及び／または指針の蛍光表示部に光を照射する。このとき、メータ外部に向かって放射される光のうち、400nm以下の短波長の光は、筐体前面の開口に装着したメータレンズにより遮断される。更に、メータレンズにより、外光に含まれる紫外線を遮断して、その紫外線がメータ内部に照射されるのを防止することができる。  
40

【0013】請求項3に係る車両用メータの直接照明装置は、請求項1または2の構成において、前記LEDを、発光ピーク波長約380nm、半値幅約20nmのLEDとした。

【0014】したがって、LEDから放射される光は、発光ピーク波長が約380nmで、半値幅が約20nmの短波長（紫外域）の光となる。かかる波長域（紫外域）の光は、蛍光表示部の蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを有している。

【0015】一方、この波長域の光であれば、人体の皮  
50

膚に直接照射した場合でも、皮膚への影響がほぼ無いことが確認されている。また、この波長域の光であれば、通常は樹脂材料から形成される文字盤、蛍光塗料からなる蛍光表示部等に対しても影響がない。

【0016】請求項4に係る車両用メータのメータレンズは、車両用メータの文字盤及び指針を収容する筐体の前面の開口に装着される。この車両用メータのメータレンズは、前記筐体の前面の開口に装着される透明材料からなる基板と、前記基板の略全面にわたって設けられ、400nm以下の波長域の光を遮断する紫外線吸収剤及び／または紫外線反射材からなる紫外線遮断材とを具備する。

【0017】請求項4に係る車両用メータのメータレンズは、特に、文字盤の目盛、文字等の表示部を蛍光体からなる蛍光表示部とし、その蛍光表示部を短波長光源（短波長LED、紫外線ランプ等）により蛍光発光させて照明を行う車両用メータに適用される。そして、請求項4に係るメータレンズを、このような車両用メータの筐体前面の開口に装着すると、メータ外部に向かって放射される光のうち、400nm以下の波長域の光は、筐体前面の開口に装着したメータレンズにより遮断される。即ち、メータレンズの基板の略前面にわたって設けた紫外線遮断材が、400nm以下の波長の光（紫外線）を遮断する。

【0018】一方、400nmを超える波長の光（可視光）は、紫外線遮断材により遮断されることなく透明な基板を透過する。また、車両用メータの蛍光表示部に使用される蛍光体の発光は、通常400nmを超える波長の光である。よって、文字盤の蛍光表示部等を表す光及びその他メータ表示に必要な光は、メータレンズにより遮断されることなく、透明な基板をそのまま透過する。

【0019】請求項5に係る車両用メータのメータレンズは、請求項4の構成において、前記紫外線遮断材を、前記基板の内表面側の略全面に設けられ、400nm以下の波長域の光を反射する紫外線反射材と、前記基板の外表面側の略全面に設けられ、400nm以下の波長域の光を吸収する紫外線吸収材とから構成した。

【0020】したがって、メータ外部に向かって放射される光のうち、400nm以下の波長域の紫外線は、基板の内表面側の紫外線反射材により選択的に反射される。また、紫外線反射材が反射した紫外線は、再度、文字盤の蛍光表示部を励起する。  
40

【0021】一方、400nm以下の波長域の紫外線が、紫外線反射材により反射されず、基板内表面側を透過した場合でも、その光は、基板の外表面側の紫外線吸収材により選択的に吸収される。また、紫外線吸収材により、外光に含まれる紫外線を遮断して、その紫外線がメータ内部に照射されるのを防止することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を説明

する。なお、各実施の形態を通じて同一の部材または要素には同一の符号または部材番号を付してその説明を省略する。

【0023】図1は本発明の実施の形態1に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す正面図である。図2は本発明の実施の形態1に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す断面図である。

【0024】本実施の形態に係る車両用メータの直接照明装置は、コンビネーションメータ等の自動車用メータの文字盤及び／または指針を蛍光表示により照明する直接照明装置として具体化される。ここで、本実施の形態の直接照明装置を適用する自動車用メータは、図1及び図2に示すように、非透明樹脂製のメータケース10と、メータケース10の前面側に装着される見返し板50とを備える。メータケース10内の左部にはタコメータ部20が設けられている。タコメータ部20は、文字盤21と、指針22とを有する。文字盤21の外周部には、エンジン回転数を表す蛍光表示部21aとして、目盛及び文字が所定間隔で配置されている。また、メータケース10内の中央部にはスピードメータ部30が設けられている。スピードメータ部30は、文字盤31と、指針32とを有する。文字盤31の外周部には、車速を表す蛍光表示部31aとして、目盛及び文字が所定間隔で配置されている。更に、メータケース10内の右部には燃料計、電圧計及び温度計等の補助計器を適宜配置した補助メータ部40が設けられている。補助メータ部40は、文字盤41と、各種計器の指針42、43、44とを有する。文字盤41において各種計器の外周部には、それぞれ、その計器の変量（燃料残量、バッテリー電圧、冷却水温度等）を表す蛍光表示部41aとして、目盛及び文字が所定間隔で配置されている。

【0025】前記メータケース10及び見返し板50により、内部に文字盤21、31、41及び指針22、32、42を収容する筐体が構成されている。

【0026】前記各メータ部20、30、40の文字盤21、31、41の蛍光表示部21a、31a、41aは、所定の蛍光体により形成され、所定の励起波長域の光（主に紫外線）により励起されて、固有の発光ピーク波長の光を放射し、その蛍光により固有の色で発色する。この蛍光表示部21a、31a、41aは、例えば、基板としての文字盤21、31、41の表面に、蛍光体を含有する蛍光塗料を印刷等により塗付して形成した塗膜状をなす。更に、前記各メータ部20、30、40の指針22、32、42、43、44には、蛍光表示部22a、32a、42a、43a、44aが設けられている。この蛍光表示部22a、32a、42a、43a、44aは、例えば、基板としての指針22、32、42の表面に、蛍光体を含有する蛍光塗料を印刷等により塗付して形成した塗膜状をなす。或いは、蛍光表示部

22a、32a、42a、43a、44aは、例えば、指針22、32、42の軸部及び指針部を構成する透明樹脂材料に、蛍光顔料または蛍光染料等の蛍光体を配合及び分散して形成することもできる。蛍光表示部22a、32a、42a、43a、44aは、所定の蛍光体により形成され、所定の励起波長域の光（主に紫外線）により励起されて、固有の発光ピーク波長（固有の色）の光を放射する。

【0027】前記見返し板50は、上端側を正面側（運転者側）に突出する形状をなし、その前面を開口51としている。見返し板50の上端突出部分の先端部には、ハウジング52が一体的に配設される。ハウジング52は、樹脂材料により所定の箱状に形成される。また、ハウジング52の文字盤21、31、41と対向する位置には、開口53が形成される。ハウジング52内の所定箇所には、プリント基板55が装着され、プリント基板55には短波長光源としてのLED57が実装されている。LED57はハウジング52の開口53に対向して配置され、文字盤21、31、41等に向かって光を発し、その光を文字盤21、31、41表面及び指針22、32、42等に放射自在となっている。また、前記プリント基板55をハウジング52内の所定箇所に挿着等して固定することにより、LED57をハウジング52内の所定位置に所定の配置態様で固定するようになっている。そして、プリント基板55は、図示しない配線により、所定の電源（バッテリー等）に接続され、LED57に通電するようになっている。

【0028】前記LED57は、前記蛍光表示部21a、31a、41a、22a、32a、42a、43a、44aの蛍光体を励起自在な波長域の光（主に紫外線）を放射自在なものであれば、任意のものを使用することができる。通常は、所定波長域の紫外線を放射自在な短波長LED、または、紫外線と共に短波長側の可視光を放射自在な短波長可視光LEDを使用する。LED57としては、蛍光表示部21a、31a、41a、22a、32a、42a、43a、44aの蛍光体の励起波長分布に対応する発光波長分布（発光ピーク波長及び半値幅）を有するものを選定する。本実施の形態では、LED57として、発光ピーク波長が約380nmで、半値幅が約20nmのLEDを使用している。この波長域の紫外線は、蛍光体の励起に必要なエネルギーを有すると共に、蛍光体の劣化を生じず、かつ、人体の皮膚への影響もないことが確認されている。

【0029】一方、前記蛍光表示部21a、31a、41aの蛍光体と蛍光表示部22a、32a、42a、43a、44aの蛍光体の種類は、同一のものとしても良く、異なるものとしても良い。即ち、その発光色、励起波長等は、必要に応じて適宜選択することができる。しかし、単一の種類のLED57により両者を励起できるように、同様の励起波長を有する蛍光体を使用すること



が、構成の簡素化等の点から好ましい。即ち、異なる励起波長の蛍光体を使用した場合、それぞれの励起波長に対応した紫外線を放射する LED 57 を設ける必要がある。

【0030】また、LED 57 の見返し板 50 内での前後位置及び左右位置は、文字盤 21, 31, 41 等を照明できる限りにおいて任意である。しかし、LED 57 は、各メータ部 20, 30, 40 (文字盤 21, 31, 41) の左右中央に少なくとも 1 個配置することが照明の均一性の点から好ましい。

【0031】見返し板 50 の開口 51 にはメータレンズ (カバーレンズ) 60 が装着される。メータレンズ 60 は、文字盤 21, 31, 41 及び指針 22, 32, 42 を前方 (運転者側) から覆う湾曲板状をなす。メータレンズ 60 は、いわゆる無反射形状であり、上端に向かって文字盤 21, 31, 41 から離れる傾斜状をなす。文字盤 21, 31, 41 及びメータレンズ 60 間の空間が、コンビネーションメータの内部空間となり、被照明空間となる。

【0032】次に、メータレンズ 60 について詳述する。図 3 は本発明の実施の形態 1 に係る車両用メータの直接照明装置のメータレンズを示す部分断面図である。

【0033】図 3 に示すように、メータレンズ 60 は、基板 61 と、基板の内表面側の略全面に設けた紫外線反射材 62 と、基板の外表面側の略全面に設けた紫外線吸収材 63 とを備える。基板 61 は、透明材料としてのアクリル樹脂からなり、見返し板 50 の開口 51 に装着される湾曲板状をなしている。また、紫外線反射材 62 は、基板 60 の内側 In (文字盤 21, 31, 41 側) の表面全体にわたって塗膜状に設けられ、400 nm 以下の波長域の光、即ち、紫外線を選択的に反射する。更に、紫外線吸収剤 63 は、基板 60 の外側 Out (運転者側) の表面全体にわたって塗膜状に設けられ、400 nm 以下の波長域の光、即ち、紫外線を選択的に吸収する。

【0034】前記紫外線反射材 62 は、例えば、透明樹脂材料としてのアクリル樹脂に紫外線反射剤を配合及び分散して塗料状とし、その塗料を基板 61 の内表面に塗付することにより形成される。紫外線反射剤としては、酸化ケイ素の微粉末及び酸化アルミニウム、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化マグネシウム等の金属酸化物の微粉末を例示することができる。紫外線反射剤の密度、粒径、形状等は、最適な紫外線反射率となるよう、かつ、塗膜状の紫外線反射材 62 全体の可視光に対する透過度 (透明度) を損なわないよう、適宜設定される。

【0035】前記紫外線吸収材 63 は、例えば、透明樹脂材料としてのアクリル樹脂に紫外線吸収剤を配合及び分散して塗料状とし、その塗料を基板 61 の外表面に塗付することにより形成される。紫外線吸収剤としては、サリチル酸系、トリアジン系、ベンゾトリアゾール系、

ベンゾフェノン系、シアノアクリレート系等の各種有機系紫外線吸収剤を例示することができる。紫外線吸収剤の密度、粒径、形状等は、最適な紫外線吸収率となるよう、かつ、塗膜状の紫外線反射材 62 全体の可視光に対する透過度 (透明度) を損なわないよう、適宜設定される。

【0036】基板 61 の透明材料としては、アクリル樹脂の他、ポリカーボネート樹脂等、任意の透明材料を使用することができる。また、紫外線反射材 62 及び紫外線吸収材 63 の透明材料としても、アクリル樹脂の他、ポリカーボネート樹脂等、任意の透明樹脂材料を使用することができる。なお、基板 61 に対する紫外線反射材 62 及び紫外線吸収材 63 の塗付性 (接着性) の点から、これらに同一の透明樹脂材料を使用することが好ましい。

【0037】次に、上記のように構成された実施の形態 1 に係る車両用メータの直接照明装置の作用及び効果を説明する。

【0038】まず、実施の形態 1 に係る車両用メータの直接照明装置は、直接照明装置による本来の作用及び効果を発揮する。即ち、メータの薄型化を可能にし、内部構造を簡略化し、照明効率を向上する等の効果を発揮する。更に、夜間等のメータ照明が必要なときに、図示しない発光制御回路により LED 57 を発光駆動すると、LED 57 が前記固有の短波長の紫外線を発する。そして、その紫外線により蛍光表示部 21a, 31a, 41a 及び蛍光表示部 22a, 32a, 42a, 43a, 44a の蛍光体が励起され、固有の蛍光色で発光する。ここで、通常の着色顔料により指針 22, 32, 42, 43, 44、文字盤 21, 31, 41 等の表示部を形成した場合、光源からの光による表示部の照度は、光源から表示部に到達する光の強度に完全に依存する。よって、光源位置によっては、文字盤 21, 31, 41 の上下等において光の強度が異なり、表示部の各部分の照度に差が出る可能性がある。

【0039】しかし、実施の形態 1 に係る直接照明装置では、指針 22, 32, 42, 43, 44 の蛍光表示部 22a, 32a, 42a, 43a, 44a 及び文字盤 21, 31, 41 の蛍光表示部 21a, 31a, 41a が、LED 57 からの紫外線により自ら蛍光発光するため、LED 57 からの光の強度への依存度が低い。その結果、実施の形態 1 に係る直接照明装置では、蛍光表示部 21a, 31a, 41a 及び蛍光表示部 22a, 32a, 42a, 43a, 44a を満遍なく均一に照明することができる。即ち、LED 57 の位置にかかわらず、蛍光表示部 21a, 31a, 41a 及び蛍光表示部 22a, 32a, 42a, 43a, 44a の部分部分で照度差が生じたり、指針 22, 32, 42, 43, 44 の影が文字盤 21, 31, 41 表面に映ったりすることを防止して、メータの視認性をより向上することができる。

【0040】また、光源としてLED57を使用するため、光源用の配置スペースが小さくてすみ、メータ全体を小型化することができる。更に、LED57は、低消費電力で長寿命であり、かつ、動作が安定しているため、長期にわたって信頼性の高いメータ照明を行うことができる。

【0041】一方、実施の形態1に係る直接照明装置では、LED57が筐体を構成する見返し板50内に配設され、同じく筐体としてのメータケース10及び見返し板50内に收容された文字盤21、31、41の蛍光表示部21a、31a、41a及び指針22、32、42、43、44の蛍光表示部22a、32a、42a、43a、44aに紫外線を照射する。このとき、LED57から照射され、筐体内の文字盤21、31、41表面等で反射した光、LED57から直接外部に放射される光等、メータ外部に向かって放射される光のうち、400nm以下の短波長の光、即ち、紫外線は、見返し板50前面の開口51に装着したメータレンズ60により遮断される。その結果、短波長の光源としてのLED57によりメータの蛍光表示部21a、22a、31a、32a、41a、42a、43a、44aを蛍光照明する場合においても、特に紫外域の光がメータ外部へ放射されるのを有効に防止することができ、紫外線による影響を有効に排除することができる。

【0042】また、メータレンズ60により、外光に含まれる紫外線を遮断して、その紫外線がメータ内部に照射されるのを防止することができる。その結果、外光に含まれる紫外線によりメータ内部の樹脂材料からなる文字盤21、31、41等が劣化するのを効果的に防止することができる。

【0043】更に、LED57から放射される光は、発光ピーク波長が約380nmで、半値幅が約20nmの短波長（紫外域）の光となる。かかる波長域（紫外域）の光は、蛍光表示部21a、22a、31a、32a、41a、42a、43a、44aの蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを有している。その結果、蛍光表示部から十分な発光を得ることができ、暗所における蛍光表示部の視認性を損なうことがない。一方、この波長域の光であれば、人体の皮膚に直接照射した場合でも、皮膚への影響がほぼ無いことが確認されている。また、この波長域の光であれば、通常は樹脂材料から形成される文字盤21、31、41、蛍光塗料からなる蛍光表示部21a、22a、31a、32a、41a、42a、43a、44a等に対しても影響がない。その結果、紫外線による影響を有効に排除することができ、人体の皮膚への刺激を防止したり、文字盤21、31、41等の劣化を抑制してその長寿命化を図ることができる等の効果を発揮する。

【0044】また、400nmを超える波長の光（可視光）は、紫外線遮断材により遮断されことなく透明な

基板を透過する。また、車両用メータの蛍光表示部21a、22a、31a、32a、41a、42a、43a、44aに使用される蛍光体の発光は、通常400nmを超える波長の光（青、緑、黄色、橙色、赤等）である。よって、文字盤21、31、41の蛍光表示部21a、22a、31a、32a、41a、42a、43a、44a等を表す光及びその他メータ表示に必要な光は、メータレンズ60により遮断されことなく、透明な基板61をそのまま透過する。その結果、実施の形態1に係る車両用メータのメータレンズは、メータの照明効率及び視認性を低下することがない。

【0045】加えて、メータ外部に向かって放射される光のうち、400nm以下の波長域の紫外線は、メータレンズ60の基板61の内表面側の紫外線反射材62により選択的に反射される。また、紫外線反射材62が反射した紫外線は、再度、文字盤21、31、41の蛍光表示部21a、22a、31a、32a、41a、42a、43a、44aを励起する。その結果、紫外線がメータ外部に放射されるのを効果的に防止して、紫外線による影響を有効に排除することができると同時に、メータの蛍光表示部21a、22a、31a、32a、41a、42a、43a、44aの照明効率を向上することができる。

【0046】一方、400nm以下の波長域の紫外線が、紫外線反射材62により反射されず、基板61内表面側を透過した場合でも、その光は、基板61の外表面側の紫外線吸収材63により選択的に吸収される。その結果、紫外線がメータ外部へ漏れるのをより効果的に防止することができ、紫外線による影響をより有効に排除することができる。また、紫外線吸収材63により、外光に含まれる紫外線を遮断して、その紫外線がメータ内部に照射されるのを防止することができる。その結果、外光に含まれる紫外線によりメータ内部の樹脂材料からなる文字盤21、31、41等が劣化するのを効果的に防止することができる。

【0047】図4は本発明の実施の形態2に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す断面図である。

【0048】実施の形態2に係る車両用メータの直接照明装置は、適用する自動車メータの前面側の形状が、実施の形態1と異なる。その他の構成は実施の形態1と同様である。即ち、実施の形態1とは逆に、実施の形態2では、筐体の見返し板70の下端側が正面側に突出している。なお、見返し板70の前面には開口71が形成されている。見返し板70の下端突出部分の先端部には、実施の形態1と同様、LEDを所定位置に所定姿勢で收容するハウジング72が一体的に配設されている。また、ハウジング72の文字盤21、31、41と対向する位置には、開口73が形成され、開口73を介して、LED57がその光を文字盤21、31、41表面及び

指針 22, 32, 42 等に放射自在となっている。

【0049】更に、見返し板 70 の開口 71 にはメータレンズ 80 が装着される。実施の形態 2 のメータレンズ 80 は、実施の形態 1 と同様の無反射形状をなすが、見返し板 70 の前面形状に対応して、実施の形態 1 のメータレンズ 60 とは逆に、下端に向かって文字盤 21, 31, 41 から離れる傾斜状をなす。自動車用メータの上端には、メータフード 85 が設けられ、メータレンズ 80 より前方に庇状に突出している。

【0050】上記のように構成した実施の形態 2 に係る 10 車両用メータの直接照明装置は、LED の位置関係が実施の形態 1 と反対になるものの、実施の形態 1 と同様の作用及び効果を有する。

【0051】図 5 は本発明の実施の形態 3 に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す断面図である。

【0052】実施の形態 1 及び 2 では、光源としての LED 57 を文字盤 21, 31, 41 の表面側（運転者側）に配置するのに対し、実施の形態 3 に係る車両用メータの直接照明装置では、LED 57 を文字盤 21, 31, 41 の裏面側に配置している。そして、LED 57 の光を文字盤 21, 31, 41 の表面側に導く導光体 91 を設け、その光を反射板 92 により反射して、文字盤 21, 31, 41、指針 22, 32, 42 等に照射し、蛍光表示部 21a, 22a, 31a, 32a, 41a, 42a, 43a, 44a を照明する。よって、筐体の見返し板 50 には LED 57 を収容するためのハウジング 52 は設けていない。その他の構成は実施の形態 1 と同様である。

【0053】上記のように構成した実施の形態 3 に係る 30 車両用メータの直接照明装置は、文字盤 21, 31, 41 の裏面側に LED 57 を配置するため、実施の形態 1 及び 2 よりはメータの厚みが若干大きくなるものの、それ以外は、実施の形態 1 と同様の作用及び効果を有する。

【0054】次に、上記各実施の形態の直接照明装置に適用可能な蛍光表示部の具体的構成について詳述する。図 6 は本発明の実施の形態 4 に係る車両用メータの直接照明装置の蛍光表示部を示す断面図である。

【0055】実施の形態 4 に係る車両用メータの直接照 40 明装置は、図 6 に示すように、文字盤 D 及び指針 P にそれぞれ同一の蛍光表示部 110 を設けている。文字盤 D は実施の形態 1～3 の文字盤 21, 31, 41 に対応し、指針 P は指針 22, 32, 42, 43, 44 に対応する。また、蛍光表示部 110 は蛍光表示部 21a, 31a, 41a 及び蛍光表示部 22a, 32a, 42a, 43a, 44a に対応する。前記蛍光表示部 110 は、文字盤 D の基板 101 の表面の所定位置及び指針 P の基板 105 の表面に形成される。蛍光表示部 110 は、第一層 111 と、第一層 111 上に形成した第二層 112 50

とを具備する。なお、基板 101 及び基板 105 は、通常の文字盤材料及び指針材料より形成され、透明及び非透明材料のいずれとしても良い。

【0056】詳細には、前記第一層 111 としては、白色塗料からなる白色層を使用している。白色塗料は、一般に、光学系で光散乱面を形成するために印刷または塗装等により設けられるものであり、例えば、二酸化チタン等の白色顔料を含むものである。本実施の形態では、この白色層からなる第一層 111 を基板 101, 105 の所定位置に所定の塗膜平面形状となるよう、所定膜厚で塗布形成している。即ち、文字盤 21, 31, 41 の場合、表示部 21a, 31a, 41a の目盛及び文字に対応する位置に、その目盛及び文字に対応する形状となるよう、基板 101 に白色塗料を塗付して第一層 111 を形成する。また、指針 22, 32, 42 の場合、軸部及び／または指針部の表面の全体に白色塗料を塗付して第一層 111 を形成する。

【0057】第二層 112 としては、蛍光塗料からなる蛍光層を使用している。蛍光塗料は、例えば、クリヤー塗料に蛍光体及び着色材を配合したもので、明所では着色材（着色顔料、染料）の色を呈し、暗所では蛍光体の蛍光色を呈する。本実施の形態では、この蛍光層からなる第二層 112 を前記第一層 111 の表面全体に、第一層 111 と同一の塗膜平面形状となるよう、所定膜厚で塗布形成している。

【0058】着色材としては、着色顔料、染料のいずれを使用しても良い。着色顔料としては、無機顔料、有機顔料のいずれを使用しても良い。例えば、赤色の着色顔料としては、酸化鉄赤、アゾ系顔料を使用することができる。青色の着色顔料としては、フタロシアニンブルー、群青等を使用することができる。なお、硫化物蛍光体の場合、それ自身の体色を有しているため、顔料を配合しなくても良い。

【0059】蛍光塗料の蛍光体としては、無機蛍光体、有機蛍光体のいずれを使用しても良い。また、有機蛍光体としては、蛍光顔料及び蛍光染料のいずれを使用してもよい。例えば、赤色の蛍光色を有する無機蛍光体としては、 $Y_2O_3:S:Eu$ 、 $Y_2O_3:S:Eu, Sm$ 、 $YVO_4:Eu$  等の無機蛍光体を使用することができる。

また、緑色の蛍光色を有する無機蛍光体としては、 $3(Ba, Mg)O \cdot 8Al_2O_3:Eu, Mn, Zn_2GeO_4:Mn, ZnS:Cu, Al, Zn_2SiO_4:Mn$  等の無機蛍光体を使用することができる。更に、青色の蛍光色を有する無機蛍光体としては、 $3(Ba, Mg)O \cdot 8Al_2O_3:Eu, Ca_2B_6O_{10}Cl:Eu, Sr_2P_2O_7:Eu$  等の無機蛍光体を使用することができる。また、赤色の蛍光色を有する有機蛍光顔料樹脂としては、ホルムアルデヒド・メラミン・パラトルエン・スルホンアミド共重合物等を使用することができる。更に、赤色の蛍光色を有する有機蛍光染料とし

ては、ベースックバイオレット 82、ベースックレッド 1、ディスパースイエロー 82、ソルベントイエロー 116 等を使用することができる。

【0060】なお、上記例示した蛍光体は、いずれも、上記実施の形態の LED 57 の光により十分な輝度で励起されるものである。即ち、上記蛍光体は、約 380 nm の近辺に励起ピーク波長を有するものであり、LED 57 の光により十分な発光を行うことができる。

【0061】上記のように構成した直接照明装置の蛍光表示部 110 を基板 101、105 に形成するには、まず、基板 101、105 の表面の所定位置に白色塗料を印刷等により塗付して第一層 111 を形成する。次に、前記所定位置の第一層 111 の表面に、蛍光塗料を印刷等により塗付して第二層 112 を形成する。これにより、基板 101、105 の所定位置に表示部 110 を形成することができる。なお、表示部 110 は、コスト、生産性等の点から印刷により塗布形成することが好ましく、例えばスクリーン印刷により形成することができる。また、この場合、第一層 111 及び第二層 112 の平面形状を同一としたため、同一の版を使用して印刷を行うことができる。

【0062】本実施の形態において、第二層 112 の普通色及び蛍光色は、必要に応じて、任意に設定する。通常は、意匠性、嗜好性等を向上するため、第二層 112 の普通色及び蛍光色は異色とすることが好ましい。

【0063】次に、上記のように構成された実施の形態 4 に係る車両用メータの直接照明装置の作用及び効果を説明する。

【0064】まず、昼間等の明所においては、蛍光層からなる第二層 112 が、主に外光の可視光成分により、その蛍光層に固有の普通色（非蛍光色）の光を散乱放射し、その光の一部が第二層 112 の表面から直接出射する。同時に、その光の他の一部が第二層 112 裏面側の白色層からなる第一層 111 へと進行して反射し、第二層 112 の表面から出射する。即ち、第二層 112 の裏面側に進行する光を基板 101、105 に吸収することなく、第二層 112 の表面側から放射することができる。よって、第二層 112 の裏面側に第一層 111 としての白色層がない場合と比較して、昼間等の明所において第二層 112 の普通色がより明瞭に見え、白色の第一層 111 の上に浮き上がって見えるような印象を与える。その結果、明所における指針 P または文字盤 D の蛍光表示部 110 の視認性が向上する。

【0065】一方、夜間等の暗所においては、光源としての LED 57 からの励起波長域の光により第二層 112 の蛍光体が励起して、その蛍光体に特有の波長域（色）の蛍光（可視光）を発する。このとき、その蛍光の大部分が第二層 112 の表面から直接出射する。同時に、その蛍光の他の一部が第二層 112 の裏面側の第一層 111 へと進行して反射し、第二層 112 の表面から

出射する。即ち、第二層 112 の裏面側に進行する蛍光を基板 101、105 に吸収することなく、第二層 112 の表面側から放射することができる。よって、第二層 112 の裏面側に第一層 111 としての白色層がない場合と比較して、夜間等の暗所において第二層 112 の蛍光色の輝度が増大し、その蛍光色がより明瞭に見える。

【0066】更に、上記のように、励起波長域の光の一部は、第二層 112 を透過して第一層 111 に達する。しかし、この透過光は、第一層 111 としての白色層で反射して第二層 112 の蛍光体を再度励起する。よって、第二層 112 の裏面側に第一層 111 がいない場合と比較して、夜間等の暗所において第二層 112 の蛍光色の輝度が一層増大し、その蛍光色がより一層明瞭に見える。その結果、暗所においても指針 P または文字盤 D の蛍光表示部 110 の視認性が向上する。

【0067】図 7 は本発明の実施の形態 5 に係る車両用メータの直接照明装置の蛍光表示部を示す断面図である。

【0068】実施の形態 5 に係る直接照明装置は、図 7 に示すように、まず、文字盤 D の基板として、一对の基板 101、102 を有している。基板 101 は、実施の形態 1 の基板 101 と同様であり、非透明樹脂材料より形成される。基板 102 は、透明樹脂材料より形成された透明基板である。本実施の形態では、前記一对の基板 101、102 が、文字盤 D の基板を構成する。一方の基板 101 の表面（上面）には第一層 121 が形成されている。また、他方の透明基板 102 の表面（上面）の前記第一層 121 に対応する位置には、第二層 122 が形成されている。そして、一对の基板 101、102 は、第一層 121 及び第二層 122 が互いに重なるよう、互いに重ねて配置されている。第一層 121 及び第二層 122 により、実施の形態 5 の文字盤 D の蛍光表示部 120 が構成されている。

【0069】一方、指針 P は、基板として、一对の基板 105、106 を有している。基板 105 は、実施の形態 1 の基板 105 と同様であり、非透明樹脂材料より形成される。基板 106 は、透明樹脂材料より形成された透明基板である。本実施の形態では、前記一对の基板 105、106 が、指針 P の基板を構成する。一方の基板 105 の表面（上面）全体には第一層 121 が形成されている。また、他方の透明基板 106 の表面（上面）全体には、前記第一層 121 に対応する位置に、第二層 122 が形成されている。そして、一对の基板 105、106 は、第一層 121 及び第二層 122 が互いに重なるよう、互いに重ねて配置されている。即ち、指針 P は、基板 105、基板 106、第一層 121 及び第二層 122 からなる四層構造とされている。第一層 121 及び第二層 122 により、実施の形態 5 の指針 P の蛍光表示部 120 が構成されている。

【0070】詳細には、第一層 121 は、可視光により

白色を呈すると共に、励起波長域の光により蛍光色の光を発する第1の蛍光層からなる。第一層121は、例えば、任意の蛍光体と任意の白色顔料とを配合した第1の蛍光塗料からなり、明所では白色顔料の色である白色を呈し、暗所では蛍光体の蛍光色を呈する。本実施の形態では、この第1の蛍光層からなる第一層121を、実施の形態1の第一層111と同様にして、基板101、105の表面の所定位置に所定の塗膜平面形状となるよう、所定膜厚で塗布形成している。

【0071】第二層122は、基板102、106の前記第一層121上に形成され、可視光により白色以外の色を呈すると共に、励起波長域の光により蛍光色の光を発する第2の蛍光層からなる。第二層122は、例えば、任意の蛍光体と任意の有色顔料とを配合した第2の蛍光塗料からなり、明所では有色顔料の色である有色色を呈し、暗所では蛍光体の蛍光色を呈する。本実施の形態では、この第2の蛍光層からなる第二層122を、基板102、106の表面において前記第一層121と完全に対応する位置に、第一層121と同一の塗膜平面形状となるよう、所定膜厚で塗付形成している。

【0072】上記のように構成した直接照明装置の蛍光表示部120を基板101、102、105、106に形成するには、まず、基板101、105の表面の所定位置に第1の蛍光塗料を印刷等により塗付して第一層121を形成する。次に、基板102、106の所定位置に、第2の蛍光塗料を印刷等により塗付して第二層122を形成する。そして、前記基板101、102を、第一層121及び第二層122が完全に重なるよう、重ねた状態で互いに接合固定する。同様に、前記基板105、106を、第一層121及び第二層122が完全に重なるよう、重ねた状態で互いに接合固定する。このとき、図7では、第一層121の膜厚分だけ文字盤Dの基板101、102間に隙間が形成されているが、実際は、第一層121の膜厚は非常に小さく、基板101、102は、実質的に密着状態となり、単一の基板と同様にして容易に取り扱うことができる。なお、表示部120は、実施の形態1と同様にして塗布形成される。

【0073】本実施の形態において、第1の蛍光層からなる第一層121の蛍光色は、必要に応じて、任意に設定する。また、第2の蛍光層からなる第二層122の普通色及び蛍光色は、必要に応じて、任意に設定する。通常は、輝度、視認性等を向上するため、第一層121の蛍光色は、第二層122の蛍光色と同色とすることが好ましい。更に、意匠性、嗜好性等を向上するため、第二層122の普通色及び蛍光色は異色とすることが好ましい。例えば、第一層121の普通色を白色とし、蛍光色を緑色とすると共に、第二層122の普通色を赤色とし、蛍光色を緑色とする。こうすると、明所では、第二層122の赤色により表示部120を明瞭に表示し、暗所では、第一層121及び第二層122の緑色により表

示部120を高い輝度で明瞭に蛍光表示することができる。

【0074】次に、上記のように構成された実施の形態5に係る車両用メータの蛍光表示装置の作用及び効果を説明する。

【0075】まず、昼間等の明所においては、第2の蛍光層からなる第二層122が、主に外光の可視光成分によりその第2の蛍光層に固有の白色以外の有色色（非蛍光色）の光を散乱放射し、その光の一部が第二層122の表面から直接出射する。同時に、その光の他の一部が、透明基板102、106を透過して第二層122裏面側の第1の蛍光層からなる第一層121へと進行する。このとき、第一層121は、可視光により白色を呈するため、通常の白色層として機能する。よって、第二層122からの可視光の光は、白色層としての第一層121で反射し、第二層122の表面から出射する。即ち、第二層122の裏面側に進行する光を基板101、105に吸収することなく、第二層122の表面側から放射することができる。よって、第二層122の裏面側に白色層としての第一層121がない場合と比較して、昼間等の明所において第二層122の有色色がより明瞭に見え、第一層121の白色層上に浮き上がって見えるような印象を与える。その結果、明所における指針P及び文字盤Dの蛍光表示部120の視認性が向上する。

【0076】一方、夜間等の暗所においては、光源からの励起波長域の光により第二層122の蛍光体が励起して、その蛍光体に特有の波長域（色）の蛍光（可視光）を発する。このとき、その蛍光の大部分が第二層122の表面から直接出射する。また、光源からの励起波長域の光のうち、第二層122を透過した光が、第二層122の裏面側の第一層121の蛍光体を励起する。よって、第一層121がその蛍光体に特有の波長域（色）の蛍光（可視光）を発する。そして、第一層121の蛍光色及び第二層122の蛍光色からなる光が、第二層122の表面から出射する。

【0077】このとき、本実施の形態では、第一層121の蛍光色及び第二層122の蛍光色を同一色としているため、第一層121及び第二層122の両者から、同一色の蛍光が発せられ、全体の輝度が向上する。よって、夜間等の暗所において第1及び第2の蛍光層または表示部120全体の蛍光色の輝度が増大し、その蛍光色がより明瞭に見える。その結果、暗所においても指針Pおよび文字盤Dの蛍光表示部120の視認性を向上することができる。更に、表示部120において、暗所での蛍光色は、明所での有色色と異なる色となる。その結果、明所と暗所における色を変更し、独特の意匠的效果を発揮することができる。

【0078】また、実施の形態2では、文字盤D及び指針Pのそれぞれにおいて、一対の基板101、102及び基板105、106を重ねて接合することにより、第



1の蛍光層（白色蛍光層）からなる第一層121と第2の蛍光層（有彩色蛍光層）からなる第二層122とを重ね合わせて表示部120を構成している。よって、第二層122の種類（蛍光色）を変更することにより、表示部120としての蛍光色を容易に変更することができる。その結果、異色の有彩色蛍光層からなる第二層122を形成した基板102及び基板106を多数用意し、第1の蛍光層（白色蛍光層）からなる第一層121を形成した基板101及び基板105と適宜組み合わせることにより、多種多様な意匠（蛍光色）の表示部120に

【0079】ところで、上記実施の形態5では、第一層121及び第二層122の蛍光色を同色としたが、例えば、それらの蛍光色を異色とすることもできる。この場合、第一層121及び第二層122から、それらの混色の蛍光が発せられる。よって、夜間等の暗所において蛍光層全体の蛍光色の輝度が増大し、その蛍光色がより明瞭に見えると共に、その混色の蛍光が独特のイルミネーションとなる。その結果、暗所においても指針または文字盤の目盛等の視認性を向上し、更に、第一層121の蛍光色及び第二層122の蛍光色の混色の光による独特のイルミネーション効果を発揮することができる。

【0080】この別例では、第一層121及び第二層122の蛍光色の組み合わせに応じて変化する蛍光色（混色）により表示部120の表示を行うことができる。その結果、異色の有彩色蛍光層からなる第一層121及び第二層122を形成した基板101、102、105、106をそれぞれ多数用意し、基板101及び基板102または基板105及び基板106を、それぞれ、適宜

【0081】また、実施の形態2では、少なくとも第二層122側の基板102、106を透明基板とする必要があるが、第一層121側の基板101、105を同じく透明基板とすることもできる。この場合、内部構造を視認可能とするスケルトン効果を発揮することができる。

【0082】図8は本発明の実施の形態6に係る車両用メータの直接照明装置の蛍光表示部を示す断面図である。

【0083】実施の形態6に係る直接照明装置では、図8に示すように、蛍光表示部は、基板102、106の裏面に形成した第一層131と、基板102、106の表面において第一層131上に位置するよう形成した第二層132とを具備する。詳細には、第一層131としては、黒色塗料からなる黒色層を使用している。黒色塗料は、一般に、光学系でマスク面を形成するために印刷または塗装等により設けられるものであり、例えば、カ

ーボンブラック等の黒色顔料を含むものである。本実施の形態では、黒色層からなる第一層131を、実施の形態1の第一層111と同様にして、基板102、106の裏面の所定位置に所定の塗膜平面形状となるよう、所定膜厚で塗布形成している。第二層132としては、蛍光塗料のうち、紙幣識別用の透明薄膜蛍光体等として使用される蛍光塗料からなる蛍光層を使用し、明所では透明となり、暗所では蛍光体の蛍光色を呈するようにしている。即ち、第二層132は、可視光を透過すると共に、励起波長域の光により蛍光色の光を発する蛍光塗料を使用している。そして、第二層132は、明所では透明層となり、暗所では蛍光発光する。本実施の形態では、この蛍光層からなる第二層132を、基板102、106の表面において前記第一層131に完全に対応する位置（重なる位置）に、第一層131と同一の塗膜平面形状となるよう、所定膜厚で塗布形成している。

【0084】上記のように構成した直接照明装置の蛍光表示部130を基板102、106に形成するには、まず、基板102、106の裏面の所定位置に黒色塗料を印刷等により塗付して第一層121を形成する。次に、基板102、106の表面の所定位置に、蛍光塗料を印刷等により塗付して第二層122を形成する。これにより、基板102、106の所定位置に表示部130を形成することができる。なお、表示部130は、実施の形態1と同様にして塗布形成される。

【0085】本実施の形態において、第二層132の普通色及び蛍光色は、必要に応じて、任意に設定する。通常は、意匠性、嗜好性等を向上するため、第二層132の普通色及び蛍光色は異色とすることが好ましい。

【0086】次に、上記のように構成された実施の形態6に係る車両用メータの蛍光表示装置の作用及び効果を説明する。

【0087】まず、昼間等の明所においては、外光（可視光）が蛍光層からなる第二層132を透過し、黒色層からなる第一層131の黒色が外部から視認される。一方、夜間等の暗所においては、光源からの励起波長域の光により蛍光層からなる第二層132の蛍光体が励起して、その蛍光体に特有の波長域（色）の蛍光（可視光）を発する。このとき、その蛍光の大部分が第二層132の表面から直接出射する。その結果、明所では黒色を、暗所では蛍光色を呈する独特の雰囲気の意匠により、文字盤D及び指針Pの蛍光表示部130を表示し、表示における意匠性を向上することができる。

【0088】ところで、実施の形態4では、基板101、105の表面に白色層及び蛍光層を積層形成し、実施の形態5では、一对の基板101、102、105、106にそれぞれ白色蛍光層及び有彩色蛍光層を形成し、実施の形態6では、基板102、106の表面及び裏面に蛍光層及び黒色層を形成した。しかし、第一層及び第二層が互いに重なって表示部を構成する限りにおい

て、任意の態様で基板に第一層及び第二層を形成することができる。例えば、実施の形態 4 の基板 101, 105 の表面に、実施の形態 5 の白色蛍光層及び有彩色蛍光層、または、実施の形態 6 の黒色層及び蛍光層を積層形成しても良い。或いは、実施の形態 5 の一対の基板 101, 102, 105, 106 に、実施の形態 4 の白色層及び蛍光層、または、実施の形態 6 の黒色層及び蛍光層を形成しても良い。或いは、実施の形態 6 の基板 102, 106 の表面及び裏面に、実施の形態 4 の白色層及び蛍光層、または、実施の形態 5 の白色蛍光層及び有彩色蛍光層を形成しても良い。或いは、その他の組み合わせの第一層及び第二層を、1 枚の基板 101, 105 または基板 102, 106 の表面若しくは表裏面、または、一対の基板 101, 102, 105, 106 に形成しても良い。

【0089】また、上記実施の形態 4～6 は、第二層 112, 122, 132 を蛍光層とし、第一層 111, 121, 131 を白色層、白色蛍光層または黒色層としたが、第一層及び第二層を共に有彩色蛍光層として具体化しても良い。例えば、第一層及び第二層を、同一の普通色を有し、かつ、異なる有彩色を有するよう形成しても良い。この場合、表示部は、明所では、同一の普通色を呈し、暗所では、第一層及び第二層の蛍光色の混色により表示を行うため、表示のバリエーションを増加することができる。

【0090】また、この場合、実施の形態 5 のように、第一層及び第二層を一対の基板 101, 102, 105, 106 に形成して重ねることにより表示部を構成するようにしても良い。こうすると、第一層及び第二層の種類（蛍光色）のいずれか一方を変更することにより、表示部としての蛍光色を容易に変更することができる。

【0091】更に、第一層と第二層とを同一面積（同一平面形状）とすることなく、両者を異ならせても良い。例えば、第二層を実施の形態 6 におけるような透明蛍光体より形成すると共に、第一層より大面積として第一層の外延（外郭）から外方に延長する。こうすると、明所では、第一層の普通色が視認され、暗所では、明所で視認されなかった部分が蛍光により視認され、独特の意匠的效果を発揮することができる。

【0092】また、実施の形態 4～6 では、文字盤 D と指針 P の蛍光表示部 110, 120, 130 を同一のものとしたが、これらを異なる蛍光表示部とし、異なる色での発光を得るようにしても良い。

【0093】ところで、上記実施の形態 1～3 では、LED として発光ピーク波長が約 380 nm で、スペクトル半値幅が約 20 nm の LED 57 を使用したが、蛍光表示部を励起して蛍光により発色させることができる限りにおいて、これ以外の発光特性の LED を使用しても良い。しかし、蛍光表示部の励起を十分に行い、かつ、文字盤 21, 31, 41 等の樹脂材料及び蛍光塗料の劣

化等の紫外線の影響を防止するという観点から、上記 LED 57 を使用することが好ましい。なお、短波長 LED としては、例えば、アルミガリウムナイトライド ( $\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ ) 系の LED を使用することができる。

【0094】ここで、前記蛍光表示部に使用する蛍光体としては、無機蛍光体と有機蛍光体とがあり、それぞれに顔料系と染料系とがある。一般に、有機系より無機系の蛍光体の方が耐久性が良く、染料系より顔料系の方が耐久性が良い。試験結果によれば、従来のようなブラックライトの紫外線を照射すると、有機系及び染料系の蛍光体は、殆どのものが劣化することが判明した。一方、本発明のような発光特性の LED 57 を使用すると、有機系及び染料系のものでも、蛍光体は劣化しないことが確認された。

【0095】なお、本明細書中において使用する「蛍光」とは、狭義の「蛍光」の他、「燐光」。「蓄光」も含む広義の意味、即ち、「ルミネセンス」の意味で使用している。本発明の蛍光体としては、上記実施の形態で例示したもの以外にも、所望の蛍光色を発光自在なものであれば、任意のものを使用することができる。更に、本発明は、赤外励起蛍光体を使用し、赤外線により可視光を発光させるよう構成しても良い。

【0096】また、上記各実施の形態では、紫外線カット（遮断）機能を付与したメタレンズ 60, 80 を使用したが、かかる紫外線遮断機能を有しないメタレンズを使用することも可能である。この場合、LED として上記発光特性の LED 57 を使用することが好ましい。しかし、外光に含まれる紫外線による樹脂材料及び蛍光体の劣化等を防止する観点から、或いは、メタ外部に放射される紫外線による影響を防止する観点から、上記実施の形態のような塗膜状の紫外線吸収材または紫外線反射材等からなる紫外線遮断材をメタレンズに設けることが好ましい。特に、メタレンズがアクリル板の場合、アクリル板だけでは紫外線を十分に遮断できないため、少なくとも約 370 nm 以下の紫外線を遮断する紫外線遮断材をメタレンズに設けることが好ましい。

【0097】更に、上記実施の形態のように、約 400 nm 以下の紫外線をカットする紫外線遮断材をメタレンズに設けると、試験結果によれば、メタレンズより内側の樹脂材料及び蛍光体の劣化は見られず、耐候性が向上することが判明した。即ち、試験結果によれば、蛍光体に短波長 LED から自動車換算で 10000 時間の光を照射した場合でも、照射しない場合と比較して、樹脂材料、蛍光体等の劣化程度には殆ど差がないことが確認された。

【0098】また、上記実施の形態 1 では、紫外線遮断材は、基板 61 の両面に形成した紫外線反射材 62 及び紫外線吸収材 63 により構成したが、約 400 nm 以下の紫外線を遮断できる限りにおいて、これ以外の紫外線

遮断材を使用することもできる。例えば、紫外線反射材及び紫外線吸収材の一方のみを設けても良い。或いは、紫外線反射剤及び紫外線吸収剤の一方または両方を基材中に直接配合及び分散して、メータレンズを単層構造としても良い。

【0099】更に、上記実施の形態1及び2では、LED57は、見返し板50、70に一体形成したハウジング52、72内に收容し、外部から遮蔽したが、本発明は、かかるハウジングを省略しても良い。しかし、メータの意匠性等を考慮して、LED57は、見返し板50の外周縁部により遮蔽され、外部から視認できないような位置に設けることが好ましく、ハウジングに收容することがより好ましい。

#### 【0100】

【発明の効果】請求項1に係る車両用メータの直接照明装置は、上記のように構成したため、LEDにより蛍光表示部を蛍光発光することができ、文字盤の目盛等の蛍光表示部を満遍なく均一に照明することができる。即ち、光源としてのLEDの位置にかかわらず、蛍光表示部の部分部分で照度差が生じたり、指針の影が文字盤表面に映ったりすることを防止して、メータの視認性をより向上することができる。

【0101】請求項2に係る車両用メータの直接照明装置は、上記のように構成したため、LEDにより蛍光表示部を蛍光発光することができ、文字盤の目盛等の蛍光表示部を満遍なく均一に照明することができる。即ち、光源としてのLEDの位置にかかわらず、蛍光表示部の部分部分で照度差が生じたり、指針の影が文字盤表面に映ったりすることを防止して、メータの視認性をより向上することができる。

【0102】一方、400nm以下の短波長の光をメータレンズにより遮断するため、短波長の光源としてのLEDによりメータの蛍光表示部を蛍光照明する場合においても、特に紫外域の光がメータ外部へ放射されるのを有効に防止することができ、紫外線による影響を有効に排除することができる。更に、外光に含まれる紫外線によりメータ内部の樹脂材料からなる文字盤等が劣化するのを効果的に防止することができる。

【0103】請求項3に係る車両用メータの直接照明装置は、上記のように構成したため、請求項1または2の効果に加え、LEDの光が、蛍光表示部の蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを有し、蛍光表示部から十分な発光を得ることができ、暗所における蛍光表示部の視認性を損なうことがない。一方、LEDから放射される波長域の紫外線は、紫外線の中では比較的弱エネルギーであるため、紫外線による影響を有効に排除することができ、人体の皮膚への刺激を防止したり、文字盤等の劣化を抑制してその長寿命化を図ることができる等の効果を発揮する。

【0104】請求項4に係る車両用メータのメータレン

ズは、上記のように構成したため、車両用メータの筐体前面の開口に装着すると、紫外線がメータ外部に放射されるのを効果的に防止することができ、紫外線による影響を有効に排除することができる。一方、メータ表示に必要な光は、メータレンズにより遮断されことなく、透明な基板をそのまま透過するため、メータの照明効率及び視認性を低下することがない。

【0105】請求項5に係る車両用メータのメータレンズは、上記のように構成したため、請求項4の効果に加え、紫外線反射材により、紫外線がメータ外部に放射されるのを効果的に防止して、紫外線による影響を有効に排除することができると同時に、メータの蛍光表示部の照明効率を向上することができる。一方、紫外線吸収材により、紫外線がメータ外部へ漏れるのをより効果的に防止することができ、紫外線による影響をより有効に排除することができる。また、紫外線吸収材により、外光に含まれる紫外線によりメータ内部の樹脂材料からなる文字盤等が劣化するのを効果的に防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の形態1に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す正面図である。

【図2】 図2は本発明の実施の形態1に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す断面図である。

【図3】 図3は本発明の実施の形態1に係る車両用メータの直接照明装置のメータレンズを示す部分断面図である。

【図4】 図4は本発明の実施の形態2に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す断面図である。

【図5】 図5は本発明の実施の形態3に係る車両用メータの直接照明装置を適用した自動車用メータを示す断面図である。

【図6】 図6は本発明の実施の形態4に係る車両用メータの直接照明装置の蛍光表示部を示す断面図である。

【図7】 図7は本発明の実施の形態5に係る車両用メータの直接照明装置の蛍光表示部を示す断面図である。

【図8】 図8は本発明の実施の形態6に係る車両用メータの直接照明装置の蛍光表示部を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

10：メータケース（筐体） 21, 31, 41, D：文字盤

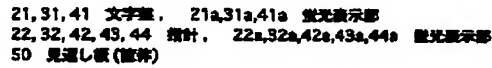
22, 32, 42, 43, 44, P：指針

21a, 31a, 41a：蛍光表示部

22a, 32a, 42a, 43a, 44a：蛍光表示部

蛍光表示部

【图 2】

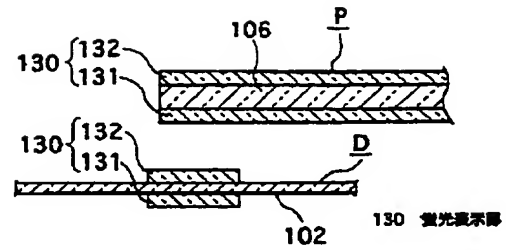


【図 4.】



110	量光表示部
D	文字盤
P	衝針

【図8】



(72)発明者 浅野 義憲  
埼玉県羽生市小松台2丁目705番20号 十  
条ケミカル株式会社内

(72)発明者 西口 洋三  
神奈川県鎌倉市台2丁目19番12号 シンロ  
イヒ株式会社内

Fターム(参考) 3D044 BA08 BA21 BB01 BC13 BD02  
3K040 CA05 EA05 HA01 HB01  
5C096 AA05 CA03 CC02 CC06 FA11  
FA17  
5F041 AA11 AA14 EE11 FF11